Chem.
Pol. 52
Inv. 2

BIBLIOTECA
REGIA
MONACENSIS.

<366096163300l5

<366096163300l5

Bayer. Staatsbibliothek

Die
angewandte Chemie
für Leser aus allen Ständen,
insbesondere
für
Pharmazeuten, Fabrikanten, Manufakturisten und Gewerbsmänner
aller Art.

In einer Reihe
von
leichtverständlichen Vorlesungen
herausgegeben
von

Julius Karl Fuch,
Rektor der Landwirthschafts- und Gewerbs-Schule
zu Schweinfurt.

Zweiter Band.

Augsburg,
b. Jenisch- und Stage'sche Buchhandlung.
1839.

Bibliothek
Landwirthschafts-
Museum

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Inhalt des zweiten Bandes.

Seite

Erste Vorlesung. Eisen 1
Eisen und Sauerstoff 6
Eisenoxyd 8
Eisenoxydhydrat. (Rost) 9
Eisen und Chlor 10
Eisen und Schwefel 12
Eisen und Kohlenstoff 14
Kobalt 18
Kobalt und Sauerstoff 19
Kobalt und Chlor 20
Kobalt und Schwefel 21
Nikel 21
Nikel und Sauerstoff. (Nikeloxyd) 22
Nikel und Chlor 23
Kupfer 23
Kupfer und Sauerstoff 24
Kupferoxyd 25
Kupfer und Chlor 26
Kupfer und Schwefel 27

Zweite Vorlesung. Vom Queckſilber 28

Dritte Vorlesung. Vom Silber 39

Vierte Vorlesung. Von den Verbindungen der Metalle unter ſich 53

Fünfte Vorlesung. Von den Verbindungen der Sauerſtoffſäuren mit den Oxyden und Oxidulen der Metalle 68

Sechste Vorlesung. Von den Sauerſtoffſalzen des Natrons 92

Siebente Vorlesung. Von den Sauerſtoffſalzen des Kalks 109

Achte Vorlesung. Von den Salzen des Baryt . . . 122

Seite

Neunte Vorlesung. Von den Verbindungen der eigentlichen Erden mit Sauerstoffsäuren zu Salzen . . 127

Zehnte Vorlesung. Von den Salzen derjenigen Metalle, welche mit Sauerstoff Säure bilden 134

Eilfte Vorlesung. Von den Salzen derjenigen Metalle, welche hauptsächlich nur Oxydule und Oxyde bilden . 138

Zwölfte Vorlesung. Fortsetzung 153

Dreizehnte Vorlesung. Von den organischen Stoffen . 176

Vierzehnte Vorlesung. Von den Pflanzensäuren . . 181

Fünfzehnte Vorlesung. Fortsetzung von den organischen Säuren und ihren Salzen 207

Sechszehnte Vorlesung. Fortsetzung von den organischen Säuren 218

Siebenzehnte Vorlesung. Von den basischen Stoffen der Pflanzen 224

Achtzehnte Vorlesung. Von den indifferenten Pflanzenstoffen 231

Neunzehnte Vorlesung. Von den übrigen indifferenten, aber stickstofffreien Pflanzenstoffen 253

Zwanzigste Vorlesung. Von den organischen Farbstoffen 284

Einundzwanzigste Vorlesung. Von den Thierstoffen 306

Zweiundzwanzigste Vorlesung. Von der Gährung und ihren Produkten 333

Dreiundzwanzigste Vorlesung. Von der Fäulniß organischer Körper 354

Vierundzwanzigste Vorlesung. Von der trockenen Destillation organischer Stoffe und den Produkten derselben 357

Erste Vorlesung.

Eisen.

Das wichtigste, nützlichste und von der allweisen Schöpfung am meisten verbreitetste Metall, das Eisen, ist gerade dasjenige, was nicht das erste war, das der Mensch in seinem großen Werthe kennen lernte; ja wenn man will, ob wohl es schon sehr lange bekannt ist, so ist es dennoch erst in den letzten Jahrzehenten, besonders durch die ungemein häufigen Anwendungen, die man davon gemacht hat und noch immer fort macht, zu der Würdigung gekommen, die es verdient, das nützlichste und unentbehrlichste aller Metalle mit Recht genannt zu werden. Daß Eisen, später als Gold, Silber und Kupfer bekannt wurde, und in Gebrauch kam, mag hauptsächlich darin seinen Hauptgrund haben, weil es nur äußerst selten gediegen vorkömmt und außerdem es äußerst schwierig gewesen seyn muß, bei den unvollkommenen Schmelzeinrichtungen der Völker früherer Zeiten, die Eisenerze gut zu machen und das reine Metall daraus darzustellen.

Die große Menge von Eisenerzen, welche in der Natur vorkommen, bietet einen unerschöpflichen Schatz an diesem so wichtigen Metall, dagegen kommt es nur als Seltenheit gediegen vor. Das wenige gediegene Eisen, welches man kennt, ist meteorisches, d. h. durch noch nicht genau erklärte Ursachen aus der Luft auf die Erde bei Gelegenheit von sogenannten Steinregen oder Feuerkugeln gefallen.

Auch dieses gediegene meteorische Eisen ist nicht rein, sondern mit mehreren verwandten Metallen besonders Nikel,

Chrom, Kobald und Mangan verbunden. — Einiges weniges (noch nicht einmal genau nachgewiesen) in Verbindung mit anderen Metallen vorkommendes gediegenes Eisen, ist rücksichtlich seines Ursprunges gleichfalls noch nicht genau erörtert.

Die verschiedenen Eisenerze, aus welchen Eisen hüttenmännisch gewonnen werden kann, sind theils Verbindungen desselben mit Sauerstoff oder Verbindungen des Oxyduls oder Oxydes mit verschiedenen Säuren, oder mit anderen Stoffen als: Phosphor, Schwefel u. dgl. Bei der Darstellung und Reinabscheidung des Eisens aus diesen Erzen muß man vorzüglich darauf sehen erst den Zusammenhang der Erze zu mindern, dann die zu verflüchtigenden Stoffe als: Schwefel, Wasser und ähnliche zu verflüchtigen und endlich den Sauerstoff und alle übrigen das Eisen verändernden Verbindungen zu scheiden und zu entfernen. Diese verschiedenen nothwendigen Arbeiten geschehen auf den Eisenhüttenwerken, welche das Eisen als roh oder Gußeisen entweder zu weiteren Verarbeitungen in länglich viereckigen Stücken (Gänsen) abliefern, oder häufig selbst, gegossene Gegenstände anfertigen.

Aus dem Roheisen wird dann durch weiter verschiedenartige Verarbeitung, Stabeisen verfertiget. Indem man bei der ganzen Bearbeitung beabsichtiget dem Roheisen die Kohle möglichst zu entziehen, so wie auch andere verunreinigende Beimengungen daraus zu entfernen. Je nach den verschiedenen angewendeten Erzen ist sowohl die Ausbringung des Eisens als auch die Erzeugung reinen Stabeisens, eine sehr mühsame und weitläufige Procedur; doch hat man in der neuern und neuesten Zeit sowohl die erstere Abscheidung des Roheisens als auch die Darstellung eines reineren zur Stabeisenfabrikation brauchbaren Eisens sowohl durch bessere Einrichtung der Oefen, als auch durch Anwendung verschiedenen Brennmaterials, und durch Anwendung von Gebläsen mit erhitzter Luft, nicht nur abgekürzt gegen die sonst nöthige Zeit, sondern es auch billiger herzustellen möglich

gemacht. Besonders wichtig ist noch die Verbesserung welche erst in der neuesten Zeit durch die Erfindung eines sehr abgekürzten Puddelprocesses gemacht wurde, indem man dabei durch Zusätze von Braunstein, Salpeter, Kochsalz, Thon und anderer, theils oxydirender, theils schlackenbildender Mittel, sowohl um die Kohle zu oxydiren als auch andere Substanzen, welche der guten Eigenschaft des Eisens im Wege stehen, dadurch zu entfernen, die Arbeit sehr abkürzt.

Reines Eisen (Stabeisen) hat eine hellgraue mehr oder weniger dunkle Farbe auf dem Bruch, der Bruch selbst ist theils körnig, theils bei einem sehr durchgearbeiteten Eisen hackig und sehnig, an der Luft besonders an der feuchten, lauft es sich oxydulirend schwarz an. Das Eisen ist theils kaltbrüchiges — theils rothbrüchiges — theils weises — theils graues — theils hartes — theils weiches Eisen. Alle diese verschiedenen Eigenschaften kommen von Verunreinigung oder auch von nicht gehöriger Bearbeitung des Eisens; und können einige verbessert und entfernt, andere dagegen nicht leicht oder gar nicht entfernt werden. Kaltbrüchig nennt man Eisen welches in der Kälte gehämmert leicht springt, sich dagegen rothglühend gemacht schweißen läßt, rothbrüchig heißt man Eisen, welches sowohl kalt als Glühend gehämmert leicht springt. Glühend gemacht wird das Eisen weich und klebrig so daß sich zwei Stücke zusammen vereinigen (schweißen) lassen.

An völlig trockener Luft und in einem luft- und besonders Kohlensäure freien Wasser rostet das Eisen gleichfalls nicht; ebenso rostet das blankpolirte Eisen viel weniger als die rauhen oder matten Stellen desselben, an welchen sich, immer zuerst der Rost ansetzt.

Gutes fehlerfreies Stabeisen hat auch eine große Kraft des Zusammenhanges seiner Theile, so daß man nach Versuchen zu Stäben von $^1/_4$ Zoll 90 — 100,000 Pfund Gewicht braucht, um sie zu zerreißen. Durch weitere sorgfältige Verarbeitungen des Stabeisens, wobei man bemüht ist, die verschiedenen Verunreinigungen mehr und mehr zu entfer-

nen, werden noch mehrere zu besondern Zwecken verwendbare Sorten Eisen dargestellt, welche dann besonders in der Stahl=, Drath=, Nägel= und Blechfabrikation Anwendung finden.

In vieler Hinsicht besonders auch durch Schmelzbarkeit und durch einen großen Gehalt an Kohle ist das Gußeisen verschieden von dem Stabeisen. Man hat davon gewöhnlich weißes, graues, schwarzes und auch sogenanntes halbirtes Guß= oder Roheisen, je nach Art der Bearbeitung und nach dem verwendeten Erze woraus das Eisen geschieden wurde.

Die beste Sorte Gußeisen ist das Graue, das schwarze enthält zu viel Kohle, das weiße zu viel Schwefel und Braunstein, und das sogenannte halbirte ist wegen seiner Ungleichförmigkeit nicht zuverläßig zu bearbeiten.

Gutes Gußeisen, vorausgesetzt, daß es nicht absichtlich durch schnelles Erkalten (Hartguß) auf der Oberfläche gehärtet würde, läßt sich leicht feilen, drehen und bohren. Manche Gußeisensorten sind dagegen besonders auf der Oberfläche (Gußkruste) so hart, daß selbst die härtesten Meisel sie kaum angreifen. Durch nochmaliges Ausglühen unter einer Decke von Lehm und Kuhmist und eingepackt in Kohlenpulver kann man diese Kruste bedeutend weicher machen, man nennt diese Arbeit adduciren.

Außer Kohle enthalten die meisten Gußeisensorten Schwefel, Chrom, Kupfer, Mangan, Kalcium, Alumium und Silicium — als verunreinigende Beimengung von deren größeren oder geringeren Gehalten die übrigen Eigenschaften und besonders die Schmelzbarkeit abhängt.

Die Anwendung des Eisens und besonders des Gußeisens ist in der neueren Zeit bis ins Unglaubliche gesteigert worden. Eine Menge Gegenstände von welchen man früher kaum ahnete, daß sie aus irgend einem Metalle gemacht werden konnten, werden jetzt aus Gußeisen gemacht. Außer der unendlichen Menge verschiedener großer und kleiner ja selbst der feinsten Bijouteriearbeiten welche aus Gußeisen gemacht werden, wird nebstdem noch eine unglaubliche Menge

Eisen als Stabeisen zu allen möglichen Werkzeugen, Stangen, Drath, Blech, und wieder eine fast ebenso große Masse zu Stahl und dieser wieder zu allen nur erdenklichen Werkzeugen verarbeitet. — Die Art der Verarbeitung des Eisens — von der Gewinnung bis zum Fertigen eiserner Gegenstände, ist gegenwärtig mehr als die Höhe der Schönheit auf welcher Verarbeitung der edeln Metalle stehet, das Zeichen für die Stufe auf welcher die Gewerbtreibenden eines Landes stehen. Was verdankt England und Amerika, was nicht auch andere Staaten und besonders deren Fabriken der Anwendung eiserner Maschinen statt der Hölzernen? —

Welchen Impuls geben in der neuesten Zeit die Eisenbahnen — wie lange wird es wohl noch hin sein und die Hauptstraßen Deutschlands werden auf Eisenbahnen passirt?

Wohlthätiger Weise — hat Gottes Allmacht aber auch kein Metall so sehr verbreitet, und so häufig auf der Erde vorkommen lassen, als gerade das Eisen — wohlwissend wie wichtig und nothwendig dieses Metall dereinst der Menschheit werden würde.

Um sich von einer Eisensorte zu versicheren, ob selbe gutes, kalt- oder rothbrüchiges Eisen ist, kann man sich durch folgende kleine Versuche ziemlich genau überzeugen, im Falle das äußere Ansehen derselben keine völlig sichere Auskunft geben würde.

Versuch. Man löst das zu prüfende Eisen in verdünnter Salzsäure auf, und untersucht den sich auch bei einem Ueberschusse und unter Beihilfe der Wärme sich nicht mehr lösenden Rückstand.

Ist dieser schwarz, und glimmt er gleich einer Kohle vor dem Löthrohre, ohne Geruch, und hinterläßt er nach der möglichst vollkommenen Verbrennung nur sehr wenig Eisenoxyd, so ist der Rückstand Kohle und Graphit gewesen und das Eisen gutes und geschmeidiges Eisen.

Ist der Rückstand gleichfalls schwarz, und riecht aber vor der Löthrohrflamme verbrannt nach Schwefel mit einem gleichen Rückstande von Eisenoxyd, so ist der Rück-

stand Schwefeleisen gewesen, und das Eisen rothbrüchiges.

Ist der Rückstand weiß, und schmilzt er vor dem Löthrohre zu einer gelbgefärbten Perle so war der Rückstand hauptsächlich Phosphoreisen und das Eisen kaltbrüchiges.

Die größere oder geringere Quantität solcher Rückstände bei mehreren Eisensorten bestimmt darin bei gleichen Sorten den größeren oder geringeren Gehalt, und somit die größere Roth oder Kaltbrüchigkeit. Andere Beimengungen besonders beim Roheisen, als Silicium, Alumium und andere verursachen keinen Einfluß auf die Güte des Eisens.

So wichtig das Eisen sowohl als Stab als auch als rohes Gußeisen durch seine große nützliche ja unentbehrliche Verwendbarkeit ist — so sind doch auch seine Verbindungen selbst mit den einfachen nichtmetallischen Stoffen gleichfalls von nicht viel geringern Nutzen. Ja es sind selbst viele seiner Verbindungen so unentbehrlich, wie das metallische Eisen selbst, indem sich eine Menge Gegenstände ohne die wichtigen Eigenschaften einiger Verbindungen des Eisens gar nicht darstellen ließen, wir erinnern hierbei nur an den Stahl, das Schwefeleisen und das Chloreisen. Wie viele tausend Arbeiten könnten gar nicht gemacht werden, wenn das Eisen nicht mit Kohlenstoff verbunden Stahl gäbe; wie mangelhaft wären unsere Werkstätten in Rücksicht ihrer Werkzeuge ohne Stahl!? Viele der Verbindungen des Eisens mit den nichtmetallischen einfachen Stoffen kommen in der Natur fertig gebildet vor, viele sind wieder nur Kunstprodukte des Chemikers.

Eisen und Sauerstoff.

Das Eisen verbindet sich mit dem Sauerstoff in zwei stächiometrisch verschiedenen Verhältnissen, und bildet dann ein Eisenoxydul, und ein Eisenoxyd; nebst dem verbindet sich letzteres noch mit Wasser zu einem Hydrat. Alle drei Verbindungen kommen mehr oder weniger rein in der Natur vor, am häufigsten das Eisenoxyd und das Eisenoxyd-

hydrat. Das Oxydul mit Oxyd verbunden kommt als Magneteisenstein ziemlich häufig vor, und ist das beste Erz zur Gewinnung des besten und feinsten Eisens; als reines Oxydul ohne weitere Beimengung irgend eines anderen Stoffes kommt es dagegen nicht in der Natur vor.

Um Eisenoxydul darzustellen hat man verschiedene Bereitungsmethoden, welche eine für die andere ein theilweise mehr oder weniger reines Präparat liefern, indem bei der einen eine Verunreinigung durch Oxyd, bei der anderen durch Kohle zu befürchten ist.

Man glüht entweder ein inniges Gemenge von 43 Eisenoxyd mit 27 Theilen feinsten gepulvertem metallischem Eisen, in einem wohlverschlossenen Schmelztiegel, bis die rothe Farbe des Eisenoxydes verschwunden ist; — oder man befeuchtet Eisenfeile mit Wasser und läßt das Gemenge bis zur Umwandlung des metallischen Eisens in Oxydul in gelinder Wärme unter öfteren Ersatz des verdampften Wassers stehen. Nur bei sehr geschickter Leitung der Arbeit läßt sich hierbei ein reines oxydfreies Oxydul erhalten; oder man treibt Wasserdämpfe über glühenden aber rostfreien Eisendrath, wie man bei Gelegenheit der Darstellung des Wasserstoffgases thut, und reibt dann nach geendigtem Processe das gebildete sich leicht trennende Oxydul, von dem nicht veränderten Drathe ab.

Eine andere Bereitungsart ist endlich, daß man reines Eisenoxyd mit Oel anfeuchtet und dann in einem hessischen Schmelztiegel einer schwachen Glühhitze aussetzt, bis aus der im Deckel gelassenen Oeffnung sich kein entzündbares Gas mehr entwickele.

Geben die ersten drei angegebenen Methoden ein mehr oder weniger mit Oxyd verunreinigtes Oxydul, so ist im entgegen gesetzten Falle das nach letzterer Weise dargestellte Oxydul meist nebst einem möglichen Gehalte an Oxyd noch mit Kohle verunreiniget. Dieses letztere ist das in Apotheken gebräuchliche Eisenoxydul, was dort unter dem Namen **Aethiops martialis** aufgestellt wird.

Das durch Wasserdämpfe und deren Zerlegung dargestellte Eisenoxydul ist zuverlässig das reinste, schwarz von Farbe, geruch- und geschmacklos und löst sich nicht sehr leicht in Säuren auf. Es bildet mit Wasser ein weißes Hydrat das aber in diesem Zustande schwer weiß zu erhalten ist, da es durch weitere Aufnahme von Sauerstoff sehr leicht in Oxyd oder doch Oxydul-Oxydhydrat übergeht.

Das reine Eisenoxydul besteht

aus 1 Verhältniß Eisen = 27 und

1 „ Sauerstoff = 8

35.

An und für sich findet das Eisenoxydul nur als Arzneimittel, Anwendung, dagegen bildet es mit Sauerstoffsäuren verbunden eine große Menge wichtiger und häufig anwendbarer Salze.

Eisenoxyd. Diese zweite höhere Verbindung des Eisens kommt ungemein häufig theils mehr theils weniger rein in der Natur vor, künstlich kann und wird es auf verschiedene Art dargestellt, öfter auch als Nebenprodukt gewonnen. — Das Eisenoxyd verbunden mit Wasser und nicht selten noch mit anderen Stoffen, bildet die Hauptgrundlage von dem was man Rost im gewöhnlichen Leben nennt; bei Gelegenheit des Eisenoxydhydrates und des kohlensauren Eisenoxydes werden wir wieder darauf zu sprechen kommen.

Um Eisenoxyd darzustellen, — kann man entweder unmittelbar glühendes Eisen in Sauerstoffgas verbrennen, oder es dadurch, daß man Eisen unter steter Einwirkung der atmosphärischen Luft glüht, darstellen. Gewöhnlich erhält man aber das meiste Eisenoxyd dadurch, daß man Eisenvitriol bei Gelegenheit der Darstellung des rauchenden Vitriolöles glüht, bis alle Säure völlig verschwunden und ausgetrieben ist; oder man mischt 2 Theile Eisenvitriol mit 1 Theil Kochsalz glüht das Ganze einige Zeit und wäscht dann den Rückstand mit Wasser gehörig aus bis sich keine Spuren von Schwefelsäure mehr in dem Abwaschwasser erkennen lassen.

Außerdem erhält man noch Eisenoxyd, wenn man eine Lösung von Eisen in irgend eine Säure mit reinem Alkali fällt, den Niederschlag trocknet und ausglüht, oder auch noch durch Ausglühen von natürlich vorkommendem Eisenoxydhydrat (Ocher).

Die auf verschiedene Weise erhaltenen Eisenoxyde sind wohl in ihrer Zusammensetzung den Bestandtheilen nach gleich, nicht aber rücksichtlich des Zustandes wie die einzelnen Theilchen zu einem Ganzen vereiniget sind, und deshalb sind sie rücksichtlich der Farbe sehr verschieden, theils hell, theils dunkelbraun, oft auch schön roth, übrigens sind alle ohne Geruch und Geschmack, lösen sich nachdem sie geglüht worden in Säure nur sehr schwer auf, und geben je nach der Säure verschiedene Salze.

Anwendung findet so wohl das natürlich vorkommende als auch das künstlich dargestellte ziemlich häufig, und zwar in allen Arten von Schmelzmalerei zur Hervorbringung sehr vieler Farben, zum Poliren von vielen Metallen (Blutstein), ferner zur Anfertigung sehr vieler Eisensalze behufs der Anfertigung verschiedener Beitzen, endlich zum Anstrich für Holzwerk und Mauern.

Im gewöhnlichen Leben und auch im Handel sind eine Menge Farben gebräuchlich, welche meist durchaus nur aus Eisenoxyd bestehen, z. B. Englischroth, Berlinerroth, rothe Farbe, Herdfarbe, Colcothar, Polierpulver, gebrannter Oker, zweimal gebrannter Oker sind lauter Eisenoxyde.

Auch die verschiedenen Bestreichmittel für Abziehriemen der Barbiermesser sind meist mit etwas Fette angemachtes Eisenoxyd.

Eisenoxydhydrat (Rost). Wenn Eisen einige Zeit der feuchten Luft ausgesetzt wird, so verliert es nach und nach sein metallisches Aeußeres, wird gelb, brüchig, und man sagt, es ist geröstet. Dieser entstandene Rost ist nichts anders als unreines Eisenoxydhydrat, entstanden auf Kosten des Sauerstoffs der Luft und des Wassers unter gegenseitiger Zusammenwirkung. In luftleer ausgekoch-

tem Wasser rostet Eisen nicht, wenn diese noch ferner abgehalten wird, eben so in völlig trockener Luft nicht, — dagegen leicht und bald in feuchter.

Auch diese Verbindung kommt in der Natur sehr häufig fertig gebildet vor und ist auch in sehr vielen Mineralquellen aufgelöst, aus welchen sie sich am Rande der gebildeten Bäche auf allen Steinen und Pflanzen, als gelbbrauner Bodensatz (Oker) absetzt.

Die künstliche Darstellung von Eisenoxydhydrat ist ganz einfach, die, daß man irgend ein Oxydsalz des Eisens in Wasser löst, die Lösung verdünnt und durch ein kohlensaures Alkali niederschlägt und den Niederschlag bei mäßiger Wärme trocknet. — Das in den Apotheken gebräuchliche kohlensaure Eisenoxyd ist gleichfalls nur Eisenoxhydrat, indem der größte Theil der Kohlensäure beim Trocknen längst entwichen ist.

Anwendung findet das Eisenoxydhydrat hauptsächlich bei Darstellung anderer Eisenoxydsalze, um dieselben auf kürzestem Wege darzustellen.

Eisen und Chlor. Wie sich das Eisen mit dem Sauerstoff verbindet, so läßt es sich auch mit dem Chlor verbinden, und giebt gleichfalls ein Chlorür, dem Oxydul entsprechend und ein Chlorid dem Oxyde entsprechend; oder wie man es gleichfalls zu nennen pflegt, ein einfach und ein doppelt Chloreisen. Aber auch bei der Chlorverbindung ist dieselbe Schwierigkeit wie bei dem Oxydul, indem es eben so hart hält ein chloridfreies Chlorür darzustellen, als es Schwierigkeiten macht, ein oxydfreies Oxydul zu erhalten.

Die erstere Verbindung ist das Eisenchlorür, nach frühern Benennungen salzsaures Eisenoxydul genannt. Man erhält diese Verbindung welche in der Natur nicht fertig gebildet vorkömmt, dadurch, daß man reines Eisen in mit Wasser verdünnter Salzsäure auflöst, so daß nach dem die Säure völlig erschöpft ist, noch Eisen unaufgelöst zurück bleibt. — Die erhaltene grüne Lösung giebt durch vorsich-

tiges Abdampfen nach dem Erkalten, schöne hellgrüne Krystalle.

Diese schmecken zusammenziehend wie Tinte, und sind sehr leicht löslich im Wasser und Weingeist.

Diese Verbindung besteht

aus 1 Verhältniß Eisen = 27 und
1 „ Chlor = 36
= 63

und wird sehr häufig dargestellt, um es in der Kattundruckerei zur Reduktion des Indigos, und außer diesem auch zum Beitzen der Flintenläufe zu gebrauchen.

Die andere Verbindung ist das Eisenchlorid, gewöhnlich salzsaures Eisenoxyd genannt, diese läßt sich, da sie gleichfalls nicht in der Natur vorkömmt, auf verschiedene Weise darstellen.

Entweder, man löst Eisenoxyd durch Kochen in Salzsäure auf, — oder man erwärmt die Auflösung der Säure in Ueberschußhaltenden Eisenchlorürs, und setzt so lange Salpetersäure in kleinen Mengen hinzu, als noch rothe Dämpfe von salpetriger Säure entweichen.

Man erhält statt einer grünen eine dunkelrothgelbe Flüssigkeit, welche sich durch weiteres Eindampfen in tafelförmige Krystalle umwandeln läßt, die aber sehr leicht zerfließen, weshalb man das Eisenchlorid entweder nur in flüssiger Form zum Gebrauche aufbewahren oder es ganz zur Trockene eindampft, um es so in gut zu verschließenden Gefäßen aufzubewahren.

Der Geschmack dieser Verbindung ist noch tintenartiger, zusammenziehender als von der ersten Verbindung, und sie löst sich eben so leicht in Wasser und Weingeist. Auch der Aether, den wir bei Gelegenheit der Vorlesungen über die organische Chemie näher kennen lernen werden, löst diese Verbindung auf, und bildet damit ein in früherer Zeit sehr berühmtes Arzneimittel, die Bestuscheff'sche Nerventinktur und die Lamott'schen Goldtropfen, von welchen beiden Mitteln man glaubte, daß sie Gold enthielten. Was

diese Mittel noch besonders interessant machte, war, daß sie durch längeres Bescheinen von der Sonne ihre gelbe Farbe verloren und farblos wurden, längere Zeit im dunkeln stehend aber wieder von selbst gelb wurden. Der Grund für diese Erscheinung liegt in einer durch das Licht beförderten Zersetzung des Eisen-Chlorid's in Chlorür, welche dann auf Kosten der Mischung des Aethers bewirkt wurde.

Das Eisen-Chlorid besteht aus

1	Verhältnisse	Eisen	= 27
2	„	Chlor	2.36 72
			99,

und findet in der Schwarzfärberei, der Seide besonders, weniger in der Wollenfärberei Anwendung, auch gebraucht man es zum Beitzen des Eisens, um ihm die beliebte braune Farbe, wie man besonders an Gewehrläufen wünscht, zu geben.

Auch mit dem Brom und Jod läßt sich das Eisen zu Haloidsalzen verschiedener Art verbinden, welche jedoch keine weitere Nutzanwendungen finden.

Eisen und Schwefel.

Ungemein häufig kommt in der Natur die Verbindung des Eisens mit dem Schwefel vor, indem derselbe im Stande ist, sich in fünf verschiedenen Verhältnissen mit dem Eisen zu verbinden.

Die am häufigsten vorkommende Verbindung des Eisens mit dem Schwefel ist die zu Doppelschwefel-Eisen, als sogenanntes Schwefelkies (Strahlkies, Wasserkies).

Niedere Schwefelungsstufen kommen nicht allein, sondern meist mit andern Schwefelmetallen verbunden vor.

Das natürlich vorkommende Schwefeleisen ist theils in Würfeln, theils in Säulen krystallisirt, theils in kugeligen oder derben Massen; von messinggelber Farbe; sehr hart, so zwar, daß er mit dem Feuerstahle geschlagen Funken giebt, wobei man einen deutlichen Geruch nach verbranntem Schwefel bemerkt.

Es besteht im allgemeinen aus

1	Verhältnisse	Eisen	= 27
2	„	Schwefel	= 32
			59.

Man kann diese Verbindung jedoch nicht in diesem krystallisirten Zustande, künstlich aber als einfaches Schwefeleisen darstellen, indem man entweder 27 Theile reines Schmiedeeisen in zerkleinertem Zustande (als Drehspähne oder Schnitzel von Schwarzblech) in einen irdenen Tiegel zum Rothglühen erhitzt und dann 16 Theile gepulverten Schwefel hinzubringt, während das Eisen roth glüht. Die Vereinigung geht plötzlich unter von selbst entstehenden, bedeutend erhöhtem Rothglühen vor sich. Sobald man der bessern Vermischung wegen die Masse einmal gut umgerührt hat, deckt man den Tiegel, um das Verbrennen des Schwefels zu verhüten zu, und läßt die Masse erkalten.

Da es unvermeidlich ist, daß nicht etwas Schwefel während der Verbindung verbrennt, so ist es besser man nimmt einige Theile Schwefel mehr. Das so erhaltene Schwefeleisen ist gelblichgrau bunt angelaufen, giebt zerrieben ein schwarzes Pulver und ist eine Verbindung von

1	Verhältniß	Eisen	= 27
1	„	Schwefel	= 16
			43.

Diese Verbindung wird nur allein zur Darstellung des Schwefelwasserstoffgases gebraucht, während dagegen das natürlich vorkommende Schwefeleisen, theils zur Darstellung des Eisenvitriols, theils zur Abscheidung des Schwefels gebraucht wird. Bevor man den Feuerstein gebrauchte, diente der Schwefelkies auch als Feuerstein, weil er mit dem Stahl geschlagen Funken giebt.

Auch mit dem Phosphor läßt sich das Eisen verbinden, es kommt jedoch nicht in der Natur vor, sondern ist nur Kunstprodukt, dagegen kommt im rohen Eisenstein ein phosphorsaures Eisenoxyd natürlich vor.

Eisen und Kohlenstoff.

Wichtiger noch als selbst die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Eisen ist unter den Verbindungen der nicht metallischen Stoffe, die des Kohlenstoffes mit dem Eisen zu den verschiedene Sorten von Stahl. Der Quantität nach, in der sich der Kohlenstoff mit dem Eisen verbindet, steht der Stahl in der Mitte zwischen dem sehr kohlenstoffreichen weißen Roheisen und dem kohlenstoffarmen Stabeisen.

Ob nicht noch das Vorhandenseyn kleiner Quantitäten von Silicium, Aluminiummetall, Mangan und selbst Calcium mehr oder weniger zu den besondern Eigenschaften des Stahls, welche so sehr abweichend von Eisen sind, beitragen, ist dem Nachweisen durch weitere Versuche und Untersuchungen vorbehalten.

In der Natur kommt der Stahl an und für sich nicht vor; jedoch war er unsern Vorältern schon bekannt und wurde wahrscheinlich anfangs als zufälliges Nebenprodukt erhalten.

Man hielt den Stahl ehe man genauer damit bekannt wurde, für das reinste und beste aus dem Eisen, — was selbst auch die Vorschriften vieler Aerzte beweisen, welche Stahlweine, Stahlbäder, Stahltinkturen und ähnliche mehr, als Arzneimittel geben, welche bloßes Eisen als Oxydul oder Oxyd enthalten. Die Darstellung des Stahls ist theils Arbeit besonderer Fabriken, theils Arbeit von Eisenhämmern, theils sehr häufig wird Stahl auch von denjenigen verfertiget, welche denselben sogleich weiter verarbeiten.

Man verfertigt nach Art der Darstellung insbesondere Schmelz- oder Roh-Stahl, Cement- oder Brennstahl und Gußstahl.

England hat es in der Stahlfabrikation am weitesten gebracht, wovon theils die sorgfältige Bearbeitung selbst, theils die vorzüglich feinen Eisensorten, welche sie zu ihren besonders feinen Sorten verwenden können, besonders vortheilhaft mitwirken. Der Schmelz- oder Rohstahl wird

dadurch gebildet, daß man weißes Roheisen durch Bearbeiten (Frischen) in besonderen Oefen eines Theils seines Kohlenstoffes beraubt; in dem dieser durch Glühen und Luftzuführung oxydirt und so weggeführt wird.

Um den bei dieser Art erhaltenen Stahl noch weiter für den eigentlichen Gebrauch gehörig darzustellen, wird derselbe noch raffinirt (gegerbt), indem man denselben durch mehrmaliges Umschmieden und Zusammenschweißen der härteren mit den weicheren Theilen zu einer brauchbaren gleichförmigen Verbindung darstellt. So hergerichtet heißt der Stahl Gerbstahl. Eine ganz andere Bearbeitung wird bei der Darstellung des Cementstahles vorgenommen, indem dabei gerade umgekehrt verfahren wird, und man dabei dem Stabeisen Kohlenstoff beizumischen sich bemüht, während man umgekehrt bei der obigen Arbeit und Darstellungsweise dem Roheisen Kohlenstoff zu entziehen sucht.

Zu diesem Zwecke bringt man Stäbe von reinem Schmiedeisen in feuerfeste Kästen von Thon zwischen Schichten von Kohlenpulver, vermischt mit etwas Asche und Kochsalz (Cementirpulver), so daß jeder Stab für sich vollkommen ohne den andern zu berühren in diese Mischung eingehüllt ist. Das ganze wird mit einer dicken Schichte feuerfestem Sande überschüttet und mehrere solcher Kästen werden dann 2—12 Tage lang in besonderen Oefen einer gut geleiteten Hitze von 90—100 Grad Wedgewood ausgesetzt. Das fertige Produkt hat den Namen Blasenstahl, indem man sämmtliche Stäbe über und über mit größeren und kleineren Blasen bedeckt findet. Auch dieser wird durch Ausstrecken (recken) und öfteres Umschweißen noch gehöriger rein dargestellt.

In den Werkstätten vieler Gewerbe wird häufig auch Eisen nur an der Oberfläche in Stahl verwandelt, um demselben eine für manche Zwecke nöthigere größere Härte geben zu können.

Dazu bedienen sich die Arbeiter gewöhnlich verschiedener Verfahrungsarten was sie einsetzen nennen.

Entweder die so weit ziemlich fertig geschmiedeten Stücke werden in Eisenblechkästchen zwischen Hornspähne gepackt und durchgeglüht oder man streut auf die glühend gemachte Eisenarbeit fein zerriebenes blausaures Kali (Blutlaugensalz).

In beiden Fällen wird die Arbeit gleich nach dem Glühen noch heiß in kaltem Wasser abgelöscht (gehärtet). Es wird hier durch Cementation das Eisen an der Oberfläche in Stahl verwandelt, indem man ihm Gelegenheit giebt Kohlenstoff in sich aufzunehmen.

Außer dieser angeführten Verfahrungsweise macht man auch noch Gußstahl, welcher von besonderer Härte ist. Man schmilzt zu diesem Zwecke entweder den rohen Schmelz- oder Cementstahl um, oder man schmilzt Eisen mit Kohle.

Eine besonders gute Sorte solchen Gußstahls kommt aus Indien, wo derselbe unter dem Namen Wootz (spr. Wutz) gemacht wird, dort soll derselbe durch Glühen des Stabeisens mit verschiedenen Pflanzen (also Kohle) erzeugt werden.

Guter Stahl hat eine graulichweiße Farbe, Metallglanz, einen fein körnigen Bruch und ein sehr feines unmerklich übergehendes Gefüge. Durch seine größere Dichtheit ist der Stahl mehr zur Politur geeignet als das Eisen, und rostet, auch weil er eben dieser Dichtheit wegen nicht so leicht angegriffen wird nicht leicht. Eine besondere dem Stahl fast allein zukommende Eigenschaft ist die, daß derselbe durch schnelles Abkühlen nach dem Glühen sehr hart wird. Auch ist der Stahl biegsam nnd sehr elastisch und je mehr ihm diese Eigenschaft zukommt, desto besser ist er. Durch Bestreichen mit den Polen eines Magneten, unter Anwendung bestimmter Verhaltungsmaaßregeln läßt sich der Stahl zum künstlichen Magneten machen. Eigen ist es, daß es länger braucht Stahl als Eisen magnetisch zu machen, daß aber auch die magnetische Kraft länger am Stahle hält.

Wenn man ein Stückchen feinpolitirten Stahl nach und nach vorsichtig erwärmt, so zeigt sich eine sehr angenehme und interessante Erscheinung von einem rasch abwech-

selnden Farbenspiele; bald nach dem Beginnen der Erwärmung sieht man eine blaßgelbe, dann eine strohgelbe, dann goldgelbe, hierauf braune, purpurne, hellblaue und endlich dunkelblaue Färbung entstehen.

Kühlt man den Stahl in irgend einem Grade von Färbung rasch ab, entweder durch Eintauchen in Wasser, oder bei kleinen Arbeiten durch Auflegen des Gegenstandes auf den kalten Ambos, so erhält derselbe eine ungemeine aber verschiedenartige Härte.

Die gehörig eingeübten Arbeiter kennen für alle Arten von Instrumenten den Grad, wie weit sie den Stahl erhitzen sollen.

Man nimmt gewöhnlich an, daß bis

zur blaßgelben Farbe erhitzt — für Lanzetten,
zur strohgelben = für Rasiermesser und chirurgische Instrumente,
zur goldgelben = für gewöhnliche Rasiermesser, Federmesser und chirurg. Instrumente,
zur braunen = für alle Instrumente welche zum Schneiden des Eisens gebraucht werden sollen.
zur purpurnen = für Aexte, Meisel, Hobeleisen, Taschenmesser u. dgl.,
zur hellblauen = für Klingen, Hau- und Stoßwaffen und alle Arten Federn,
zur dunkelblauen = für alle Gegenstände, welche nebst der Härte noch große Elasticität fordern: Sägeblätter, Bohrer,
zur schwarzblauen = für Gegenstände, welche man feilen und schrauben muß. Hier hört meist die Erzeugung großer Härte wieder auf und es tritt dafür eine große Zähigkeit ein.

Der Stahl läßt sich auch zusammenschweißen mit Stabeisen, durch welche Eigenschaft man sich Werkzeuge verschafft, deren vorderer Theil von Stahl und deren hinterer von Eisen ist.

Von den Verwendungen des Stahles ist wohl nicht nothwendig mehreres anzugeben, da ja bestimmt dieselben allgemein bekannnt sind. Außer den ungemein häufigen zur Anfertigung aller Arten schneidender Werkzeuge, Stempel, Feilen, Uhrfedern u. dgl. hat in der neuern Zeit besonders die Erfindung des Stahlstiches eine äußerst wichtige Nutzanwendung desselben veranlaßt. Man hat nehmlich die Erfindung gemacht, Stahlplatten zu graviren und nach dem graviren wieder zu härten, und ist so im Stande nicht nur ungemein schöne Arbeiten in Hinsicht der Reinheit des Stiches, sondern auch eine weit größere Menge Abdrücke von solchen Platten zu erhalten, als von eben so fein gearbeiteten Kupferplatten.

Eisen und Kiesel. Man hat öfters vermuthet, daß das Silicium das Eisen allein in Stahl verwandeln könne, allein neuere Versuche haben erwiesen, daß ohne Kohlenstoff aus dem Eisen kein Stahl erzeugt werden könne.

Fluor und Bor mit Eisen verbunden, sind bisher noch nicht dargestellt worden.

Kobalt.

Ein nicht sehr häufig vorkommendes Metall, das wohl in einigen Verbindungen aber nie gediegen als reines Metall vorkommt. Aus den Erzen, in welchen Kobalt mit anderen Substanzen verbunden vorkommt, läßt es sich, jedoch sehr schwierig rein (metallisch) frei von Arsenik, Eisen und Nikel darstellen. Die hauptsächlichsten kobalthaltigen Erze sind, der Glanzkobalt (arsenikhaltiger Schwefelkobalt), Kobaltkies (Schwefelkobalt), Speißkobalt (Arsenik und Kobalt).

Große Quantitäten Kobaltmetall werden bis jetzt nicht dargestellt, da auch das Metall als solches keine besondere Anwendung finden könnte, indem es durch die Ausscheidungskosten und das nicht gar sehr häufige Vorkommen der Erze desselben selbst auch bei einer möglichen Anwendung zu hoch käme.

Im Kleinen stellt man das Kobaltmetall dadurch her, daß man kleesaures Kobaltoxyd durch heftiges Glühen in einem mit Kohle gefütterten Graphittiegel zersetzt.

Im reinsten Zustande ist das Kobaltmetall etwas mehr grauweiß als Silber, hart, nicht sehr dehnbar. Es ist eines von den wenigen Metallen welche gleich dem Eisen magnetisch zu werden im Stande sind.

Anwendung findet dieses Metall als solches nicht, als höchstens zur Anfertigung von Magnetnadeln, wenn besondere Umstände der Anwendung stählerner Nadeln nicht gestatten.

Kobalt und Sauerstoff.

Diese Verbindung kommt in der Natur nicht rein, sondern an arsenige Säure gebunden vor. Künstlich läßt sich Kobaltoxyd dadurch darstellen, daß man entweder kohlensaures Kobaltoxyd glüht, oder die löslichen Salze desselben mit Aetzkali niederschlägt, auswäscht und trocknet.

Bei Gelegenheit der Vorlesung von Darstellung der Sauerstoffsalze wird die Anfertigung solcher Kobaltsalze gleichfalls angegeben werden.

Je nach der angewendeten Darstellungsweise ist das Kobaltoxyd entweder blaugrau, aschgrau oder violett; es läßt sich sehr schwer zu einem schwarzen Glase schmelzen. Es besteht aus

1 Verhältniß Kobalt	=	30 und
1 „ Sauerstoff	=	8
		38.

In Säuren aufgelöst bildet es rothe Salze und löst sich auch in ätzenden Alkalien auf.

Die wichtigste Anwendung findet, das Kobaltoxyd, aber mehr das nicht völlig reine, bei der Smaltenbereitung. Die Smalte ist ein durch Kobaltoxyd blau gefärbtes Kaliglas, und wir werden bei den Sauerstoffsalzen weiter darauf zurück kommen. Auch in der Porzellanmalerei und Töpferei wird das Kobaltoxyd gebraucht zur An-

fertigung der blauen Farbe der Glasur. Für Töpferarbeit und Steingut wird das unter dem Namen Zaffer, welches ein mit Sand vermengtes, unreines, besonders arsenikhaltiges Kobaltoxyd ist, angewendet.

Die höheren Verbindungen des Kobalts mit dem Sauerstoff als Kobaltüberoxyd und Kobaltsäure sind an und für sich nur chemische Merkwürdigkeiten ohne besondere Verwendung und Nutzen.

Kobalt und Chlor.

Die nicht in der Natur vorkommende Verbindung des Chlors mit dem Kobalt wird erhalten, wenn man Kobaltoxyd in Salzsäure löst. Man erhält eine schön rothe Auflösung, welche durch Erwärmung blau wird.

Wenn man unreines Kobaltoxyd (Zaffer) in Salzsäure auflöst, die erhaltene Lösung sehr verdünnt, und mit dieser dann auf weißes Papier schreibt, verschwinden die damit gemachten Schriftzüge nach dem Trocknen, wenn man aber das Geschriebene erwärmt, so erscheint es wieder mit schöner smaragdgrüner Farbe; war die Lösung reines Chlorkobalt, so erscheinen die Schriftzüge blau, nach dem Erkalten verschwindet die Schrift wieder und läßt sich durch Erwärmen wieder hervorbringen. Wiederhohlt man jedoch den Versuch mehrere Male, so bleibt endlich die Schrift mit bräunlicher Farbe stehen. Fragt man warum die Lösung des unreinen Kobalts grün erscheint, so erklärt sich dieses leicht dadurch, daß man weiß, daß das Chloreisen, welches stets als verunreinigender Begleiter bei dem Chlorkobalt ist, gelb ist, da nun das Chlorkobalt die Eigenschaft hat, durch Erwärmen seine rothe Farbe in eine blaue umzuändern, so giebt gelb und blau grün. Man hat diese Flüssigkeit wegen ihrer eigenthümlichen Eigenschaften sympathetische Tinte genannt.

Andere Anwendung findet zur Zeit das Chlorkobalt nicht, als nur noch zum Prüfungsmittel, um den Gehalt an Thonerde in einem Mineral, von Magnesie zu unterscheiden.

Enthält nemlich ein Mineral Thonerde und man bringt es vor das Löthrohr nachdem man vorher einen Tropfen Chlorkobalt darauf gebracht hat, so erscheint es nach dem Glühen blau, — war es dagegen Magnesie statt der Thonerde welche das Foßil enthält, so erscheint es rosenroth.

Kobalt und Schwefel.

Die Verbindung des Schwefels mit dem Kobalt bildet einen Bestandtheil mehrere Kobalterze, und läßt sich theils auf trockenem Wege durch unmittelbare Verbindung beider Stoffe durch Glühen, theils auch auf nassem Wege dadurch darstellen, daß man ein Kobaltsalz durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt.

Im ersteren Falle erscheint das Schwefelkobalt grauschwarz und glänzend im letzteren tief schwarz, und besteht

aus 1 Verhältniß Kobalt = 30
1 „ Schwefel = 16
46.

Die übrigen Verbindungen des Kobaltmetalls mit den einfachen nicht metallischen Stoffen sind zur Zeit noch ohne weitetere nützliche Anwendbarkeit.

Nikel.

Ein steter Begleiter des Kobaltmetalles ist das Nikelmetall; ein erst in der neueren Zeit näher und als eigenthümlich bezeichnetes Metall. Es kommt in mehreren Erzen als: dem Kupfernikel (Kobalt, Nikel, Eisen und Kupfer), der Nikelschwärze (Nikeloxyd), und dem Nikelocher (arsenikfaures Nikeloxyd) vor.

Die reine Darstellung des Nikels geschieht jetzt, da das Metall zu mehreren sehr nützlichen Legierungen gebraucht wird im Großen aus den sehr nikelreichen Kobalterzen, besonders aus der Kobaltspeise wobei der Hauptzweck auf die Entfernung des Arseniks gerichtet ist.

Man vermengt zu diesem Zwecke die gepulverte Speise mit Schwefel und Pottasche und schmilzt das Gemenge in einen Tiegel bei gelinder Hitze. Nach dem Schmelzen wird

die Masse in Wasser gebracht, wodurch sich das im gebildeten Schwefelkalium gelöste Arsenik auflöst und der Nikel als Arsenik freier Schwefelnikel zurückbleibt. Dieser erhaltene Schwefelnikel wird abgewaschen und in Schwefelsäure gelöst, der gebildete schwefelsaure Nikeloxyd durch Zersetzung mit kleesaurem Kali in kleesaures Nikel umgeändert, dieses dann durch Glühen zersetzt und dieses fast reguliniſche metalliſche Pulver bei einem heftigen Feuer zusammengeschmolzen.

Im reinen Zustande ist das Nikelmetall silberweiß, stark glänzend, sehr dehnbar und nimmt ähnlich dem Eisen durch Bestreichen magnetische Kraft an. Es rostet nicht leicht an der Luft.

Die Anwendung des Nikelmetalls ist erst in der neueren Zeit durch die Anfertigung mehrerer Legierung in Aufnahme gekommen. Das reine Metall für sich wird jedoch weniger verarbeitet, höchstens zur Anfertigung von Magnetnadeln in Fällen, wo man Stahl oder Eisen vermeiden muß. Bei Gelegenheit der Vorlesung über die Verbindungen der Metalle unter sich wird das Nähere von dem Argentan und Neusilber angeführt werden.

Das Nikelmetall verbindet sich mit den meisten der einfachen Stoffe, jedoch sind alle diese Verbindungen ohne besondere Anwendung.

Nikel und Sauerstoff. Nikeloxyd

kommt in der Natur fertig gebildet als Nikelschwärze vor, und kann durch Zersetzung eines Nikelsalzes durch Aetzkali als Nikeloxydhydrat dargestellt werden; oder auch dadurch, daß man salpetersaures Nikeloxyd durch Glühen zersetzt.

Es bildet das Nikeloxyd ein dunkelgraues Pulver, das

aus	1 Verhältniß	Nikel	= 30
	1 „	Sauerstoff	= 8
			38 besteht.

Anwendung findet es nur, und da nicht direkt bei Gelegenheit der Smaltebereitung, wobei das Nikeloxyd derselben eine ins Violette stechende Farbe giebt; auch zum Fär-

ben des Glases kann Nikeloxyd verwendet werden, da es demselben eine hyacyntrothe Farbe giebt.

Nikel und Chlor

kommt in der Natur nicht fertig gebildet vor, sondern wird dargestellt durch Lösen des Nikeloxyds in Salzsäure. Diese Lösung wurde vorgeschlagen um eine sympatetische Tinte damit anzufertigen, welche durch Erwärmen gelb wird und nach dem Erkalten wieder verschwindet.

Die übrigen Verbindungen des Nikels mit den einfachen nichtmetallischen Stoffen finden keine weitere Verwendung und sind nur merkwürdig für die Möglichkeit einer Verbindung dieser Stoffe.

Kupfer.

Das Kupfer ist unstreitig das am längsten bekannte, uud auch am ersten in Gebrauch gekommene Metall, was besonders dadurch veranlaßt worden seyn mag, daß es sehr häufig sich gediegen vorfindet, und auch nicht so sehr schwierig aus seinen Erzen im metallischen Zustande herzustellen ist.

Die Erze welche Kupfer enthalten, sind theils Verbindungen desselben mit Sauerstoff (Rothkupfererz), theils mit Schwefel (Kupferglanz, Kupferkies) theils mehrfache Verbindungen wie Kupferlasur, Malochit, Kohlerz u. dgl.

Schweden hat die meisten Kupferbergwerke. Man erhält das schwedische Kupfer hauptsächlich als sogenanntes Rosetten und Gaarkupfer in dem Handel in Form großer runder Kuchen. Unter dem Namen Cementkupfer kommt eine Kupfersorte in den Handel, welches auf nassem Wege durch Eisen aus den Lösungen des Kupfers metallisch niedergeschlagen wurde, jedoch ist dieses ziemlich selten. Ein großer Theil des Kupfers kommt halb vorgearbeitet als Blech oder Drath, als rohe Kessel ꝛc. in den Handel um so noch weiter verarbeitet zu werden.

Das reinste Kupfer hat eine schöne rothe Farbe, läßt sich in Krystallen darstellen, hat einen schönen Glanz, ist dehnsam, sehr klingend, läßt sich in Drath und Blech von

großer Feinheit ausarbeiten, bei öfterem Berühren mit der feuchten Hand ertheilt es derselben einen unangenehmen metallischen Geruch. Es schmilzt schwerer als Silber und leichter als Gold, verbrennt mit grüner Flamme. Es läuft an feuchter Luft sehr bald an und bildet auf der Oberfläche einen grünen Beschlag, den man gewöhnlich Grünspan nennt, der aber eigentlich kohlensaures Kupferoxydhydrat ist.

Dieses leichte Bilden solchen grünen Beschlags und die leichte Löslichkeit des Kupfers in Säuren und Fett, machen es nicht rathsam kupferne Gefäße als Speisegeräthschaften und Kochgeschirre anzuwenden, — wo es ja nothwendig ist, müssen alle kupfernen Geschirre möglichst blank und rein gehalten werden und gut verzinnt seyn, da eben dieser Kupferrost der Gesundheit und selbst dem Leben gefährlich werden kann.

Die Anwendung des Kupfers ist ungemein häufig, da die Kessel in Brennereien, Zuckersiedereien, die Destillirgeräthe der Branntweinbrennereien, die Kessel in Färbereien, Seifensiedereien und sonst noch eine Menge Geräthe daraus gemacht werden; ferner gebraucht man Kupfer in großen Mengen zum Beschlagen der Schiffe, zum Decken von Gebäuden, zur Darstellung mehrerer sehr häufig gebrauchter Legirungen, zur Bereitung mehrerer Salze und Farben und endlich bei der Kupferstecherei.

Kupfer und Sauerstoff.

Der Sauerstoff verbindet sich mit dem Kupfer in mehreren verschiedenen quantitativen Verhältnissen. Die niedrigste Stufe der Verbindung des Kupferoxydul kommt in der Natur fertig gebildet im Rothkupfererz vor, und läßt sich aber auf verschiedene Weise künstlich darstellen; auch bildet sich dasselbe auf der Oberfläche des glühend in Wasser abgelöschten Gaarkupfers. Künstlich erhält man es von kupferrother Farbe, wenn man Kupferoxyd mit $^4/_5$ feines Gewichtes dünn ausgewalztem Kupferstreifen schichtet, und dann wohl verschlossen ausglüht. Hierbei giebt das Kupferoxyd

ein Verhältniß seines Sauerstoffes an das metallische Kupfer ab und wird so mit zu Kupferoxydul.

Schlägt man aus einem Kupferoxydulsalze das Kupferoxydul durch Aetzkali nieder, so erhält man es nur schwierig Oxydfrei wegen der großen Begierde des Kupferoxydulhydrates, sich mit Sauerstoff zu verbinden.

Das Kupferoxydul ist theils kupfer- theils kochenillroth, als Hydrat pomeranzenfarben, und bildet mit Säure theils farblose theils bräunliche Salze; — Aetzammoniak giebt mit reinem Oxydul eine farblose Lösung, die aber, so bald sie nur eine Spur Oxyd enthält, sogleich eine blaue Farbe annimmt. Das Kupferoxydul bestehet

aus 1 Verhältniß Sauerstoff = 8 und
2 „ Kupfer = 128
136.

Anwendung erleidet das Kupferoxydul hauptsächlich, in dem man es in der Glasfabrikation zur Darstellung des rothen Glases gebraucht, und auch, in dem man kupferne Geräthschaften absichtlich mit Kupferoxydul überzieht, (bronzirt). In beiden Fällen wird jedoch nicht das Kupferoxydul selbst angewendet.

Kupferoxyd.

Auch diese Verbindung findet sich in der Natur schon fertig gebildet in einen Kupfermineral — Kupferschwärze genannt, vor; und kann künstlich dargestellt werden, indem man salpetersaures Kupferoxyd glüht, bis keine salpetersauren Dämpfe mehr entweichen, und das ganze vorher blaugrüne Salz zu einem schwarzen Pulver verändert worden ist. Das Oxyd giebt mit Säuren meist blaue oder graue Salze, löst sich leicht in Salmiakgeist, Aetzkali, Fett, (Fettsäuren) auf; es verbindet sich selbst mit feuerfesten Alkalien, weßhalb es auch zur Färbung des Glases und der Bleiglasuren verwendet werden kann. Das Kupfer oxydirt sich um so leichter, und löst sich dann als Oxyd um so leichter auf, wenn es ein anderes Metall neben sich in Berührung hat, weßhalb schlecht verzinnte Gefäße und eben so

schlecht plattirte Gefäße gefährlicher sind als ganz blanke kupferne, wenn sie gehörig rein gehalten werden. Das Kupferoxyd besteht

aus 1 Verhältniß Kupfer = 64 und
1 „ Sauerstoff = 8
72.

Anwendung findet das Kupferoxyd wie schon erwähnt, zum Färben des Glases, und verschiedener Glasuren, áls grüne Farbe, dann kann auch das Oxydhydrat als Malerfarbe benützt werden, welches dann durch die gehörigen Schutzmittel vor dem Aufnehmen von Kohlensäure verwahrt werden muß, indem das reine Oxydhydrat blau, das sich leicht bildende kohlensaure Kupferoxyd aber grün ist, in dem man nemlich das erzeugte Kupferoxydhydrat durch Zusatz von Eiweiß oder Leim, deren Aufnehmen der Kohlensäure zu schützen sucht.

Endlich wird das Kupferoxyd auch noch bei der chemischen Analyse organischer Substanzen gebraucht, um durch enthaltenes Wasser und Kohlensäure den Wasserstoff und Kohlenstoff dieser Verbindungen zu oxydiren.

Auch eine dritte Stufe der Verbindung des Sauerstoffes mit dem Kupfer ist noch darstellbar, aber ohne weitere Anwendung.

Kupfer und Chlor.

Das Kupfer verbindet sich in verschiedenen Verhältnissen mit dem Chlor, allein nur das Kupferchlorid ist, und auch dieses nur von geringer Verwendbarkeit, indem man es dazu benützt, der Flamme des brennenden Weingeistes eine grüne Farbe zu ertheilen, und so bei Beleuchtungen und Feuerwerken ein schönes grünes Licht zu erhalten. Man stellt es am einfachsten dadurch dar, daß man Kupfer in Königswasser auflöst, und die Lösung bis zum Krystallisiren eindampft. Wenn man das Eindampfen nicht weiter treibt, so erhält man schöne smaragdgrüne Nadeln, von metallischen Geschmack, und großer Leichtlöslichkeit in Wasser und Weingeist.

Verbindet man Chlor und Kupfer direkt, ohne hinzu-

treten von Wasser miteinander, so erhält man ein gelbbraunes Haloidsalz von wasserfreiem Kupferchlorid, bestehend

aus 1 Verhältniß Kupfer = 64 und
1 „ Chlor = 36
100.

Die Anwendung dieser Verbindung ist, wie schon angegeben, nur zu Färbung der Flamme des Weingeistes in der Absicht, einer grünen Beleuchtung bei theatralischen oder Feuerwerksvorstellungen. Man löst zu diesem Zwecke nur das wasserhaltende Kupferchloryd in starkem Weingeist auf, tränkt damit Baumwolle und zündet diese dann an.

Auch das Jod und Brom sind einer Verbindung mit dem Kupfer fähig, ohne daß jedoch die Verbindung eine besondern Anwandung fände, und stehen nur als Beweiße der Möglichkeit einer Verbindung da.

Kupfer und Schwefel.

Eine Verbindung dieser beiden einfachen Stoffe, aber meist mit anderen Schwefelmetallen, kommt in mehreren Erzen in der Natur vor, und zwar in Kupferkies und in Buntkupfererz, mit Schwefeleisen und als Kupferglanz, hauptsächlich; weniger häufig mit anderen Schwefelmetallen. Man kann sich diese Verbindung in reinem Zustande auch dadurch darstellen, daß man unmittelbar, wie beim Schwefeleisen Kupfer und Schwefel in ihren stöchiometrischen Werthe miteinander durch zusammenschmelzen verbindet, oder dadurch, daß man ein Kupferoxydulsalz durch Schwefelwasserstoffgas niederschlägt.

Das künstlich dargestellte Schwefelkupfer bildet eine schwarzgraue Masse, welche sich leicht an der Luft oxydirt, und aus 1 Verhältniß Kupfer = 64 und
1 „ Schwefel = 16
80 besteht.

Anwendung finden sowohl die natürlich vorkommende, als aus das künstlich dargestellte Schwefelkupfer, hauptsächlich bei Gelegenheit der Darstellung des Kupfervitriols (schwefelsauren Kupferoxydes).

Durch Präcipitation eines Kupferoxydsalzes mit Schwefelwasserstoffgas, erhält man ein doppeltes Schwefelkupfer mit einem noch einmal so großen Antheil Schwefel als das Vorangeführte, enthält. Auch dieses kommt jedoch sehr selten in einem einzigen Mineral (dem Kupferindig) in der Natur vor.

Selen und Phosphor sind gleichfalls im Stande, sich mit dem Kupfer zu verbinden, bilden jedoch zur Zeit nur chemische Merkwürdigkeiten in Betreff der Möglichkeit einer Verbindbarkeit unter diesen Stoffen. Vielleicht daß die Verbindung des Phosphorkupfers dereinst noch dadurch interessant werden möchte, daß nemlich dieses durch den Gehalt an Phosphor eine so große Härte erlangt, daß man es zu schneidenden Instrumenten und dgl. da verwenden könnte, wo man anderer Ursachen wegen stählerne vermeiden müßte.

Silicium, Fluor und Kohlenstoff, so wie das Bor sind zur Zeit rücksichtlich ihrer Verbindungsfähigkeit, und rücksichtlich der Eigenschaften dieser Verbindungen, noch nicht genau untersucht worden.

Zweite Vorlesung.

Vom Queckſilber.

Dieses Metall, das einzige das bei gewöhnlicher Temperatur im reinen Zustande tropfbar flüssig ist, findet sich jedoch nicht sehr häufig in der Natur vor, und zwar entweder gediegen oder mit Schwefel verbunden, als Zinnober oder noch weniger rein als Queckſilberlebererz. Die Menge des gediegen vorkommenden Queckſilbers ist die kleinste, weßhalb auch der größte Theil dieses Metalles aus dem Zinnober abgeschieden wird.

Zu diesem Zwecke vermischt man den natürlich vorkommenden Zinnober mit Kalk, und destillirt das durch die

Einwirkung des Kalks auf den Schwefel frei werdende Queckſilber theils in eiſernen Retorten, theils in Oefen ab. Um im Kleinen die Darſtellung als Verſuch nachweißen zu können, mengt man 117 Theile künſtlichen, oder auch natürlichen Zinnober mit 28 Theilen gebrannten und gepulverten Kalkes, bringt dieſes Gemenge in ein Retörtchen, taucht den Hals des Retörtchens in ein Gefäß mit Waſſer, einige Linien tief über die Oeffnung ein. Wenn man den Inhalt der Retorte etwas über Hellrothe glühhitze über der Berzelius'ſchen Weingeiſtlampe erhitzt, zerſetzt ſich das Gemenge und Schwefelkalcium bleibt zurück, während das Queckſilber in Dämpfen übergeht, welche ſich im Waſſer zu laufendem Queckſilber verdichten. Ganz reines Queckſilber iſt ſilberweiß glänzend, geruch- und geſchmacklos, nahe an 14mal ſchwerer als Waſſer, tropfbar flüſſig, flüchtig und deſtillirbar.

Das Queckſilber braucht jedoch nicht den hohen Hitzgrad, den man vermuthen ſollte, ſondern es verdunſtet, wenn auch nur wenig ſchon bei der mittlern Temperatur.

Bei einer Kälte von 36° Reaumur, läßt ſich das Queckſilber im feſten Zuſtande herſtellen, und iſt, ſo lange es in dieſem Temperaturgrade erhalten wird Hämmerbar. Reines Queckſilber verhält ſich gegen Sauerſtoff wie die edlen Metalle, in dem es denſelben nicht leicht annimmt, ebenſo aber auch das Oxyd dieſen ſchon wieder bei Glühhitze fahren läßt, und in Metall und Sauerſtoff zerfällt.

Das reinſte Queckſilber ſtellt man ſich durch Zerſetzung des künſtlich bereiteten Queckſilberoxydes dar. Das im Handel vorkommende Queckſilber iſt ſtets mehr oder weniger verunreiniget. Um ſolches käufliches Queckſilber zu reinigen, hat man mehrere Verfahrungsarten. Iſt die Verunreinung blos Schmutz, ſo dient ein einfaches Preſſen durch Sämiſch gegerbtes Leder.

Iſt dagegen die Verunreinigung von Beimengung anderer Metalle, ſo hilft weder dieſes noch das nur in wenigen Fällen anzuwendende Deſtilliren; da ſich erfahrungsgemäß mehrere Metalle mit den Queckſilberdämpfen mit ver-

flüchtigen. Dagegen entfernt ein mehrmaliges Distilliren mit Schwefelsäure oder Salpetersäure durch Oxydation und Lösung der leichter oxydirbaren Metalle diese am ersten, und es läßt sich das Queckſilber deßhalb sehr gut reinigen, wenn man es in einem Gefäße, einige Tage, oder eigentlich so lange, einen Finger hoch mit einer dieser beiden Säuren bedeckt erhält, so lange diese noch eine Auflösung von Blei, Wismuth und dgl. verrathen.

Größere Quantitäten reinen Queckſilbers stellt man sich statt aus dem rothen Oxyde, entweder durch Zersetzung von Zinnober mit Eisenfeile, oder durch Zersetzung des Queckſilbersublimates unter Mitwirkung von Eisen durch Kochen mit Wasser in einem eisernen Kessel dar. Da hier die beiden angewandten Stoffe, Zinnober und Sublimat keine anderen Metalle enthalten, so ist auch zu erwarten, daß auch das daraus dargestellte Queckſilber rein seyn muß. Die Verunreinigungen des Queckſilbers sind häufig auch Folge einer absichtlichen Verfälschung, da ersteres sehr theuer ist. Der geringere Glanz, und das nicht reine Ablaufen (Schwänzchen machen) auf Papier verräth ein solches verunreinigtes Queckſilber leicht. Auch wird solches durch Schütteln an der Luft früher oxydirt, was beim reinen gar nicht der Fall ist.

Anwendung findet das metallische Queckſilber ziemlich häufig, am häufigsten wohl in den Amalgamirwerken, um Silber von fremdartigen Beimischungen zu scheiden, ferner zum Spiegelbelegen, und zum Vergolden mittelst Goldamalgam, wobei es gleichsam zur Auflösung des Goldes oder eigentlich zur besseren Vertheilung und weiteren Verbindbarkeit des Goldes dient. Eine nicht so große, aber doch auch wohl ziemliche Menge Queckſilbers wird zur Anfertigung der Barometer und Thermometer, — zur Zinnoberfabrikation und zur Anfertigung einiger theils technisch, theils mediciniſch gebrauchter Verbindungen verwendet.

Queckſilber und Sauerstoff.

Diese beiden Stoffe verbinden sich in quantitativ ver-

schiedenen Verhältnissen miteinander, man hat nemlich ein Queckſilberoxydul und ein Queckſilberoxyd.

Beide kommen nicht in der Natur vor, ſondern werden nur künſtlich dargeſtellt.

Zur Darſtellung des erſteren löst man Queckſilber in mäßigſtarker Salpeterſäure in der Kälte auf, in dem man ſucht durch Einſtellen in kaltes Waſſer, die ſich während der gegenſeitigen Einwirkung entwickelnde Wärme gleichfalls noch zu entziehen. Wenn man keine Einwirkung mehr wahrnimmt und noch etwas ungelöstes Queckſilber zurück iſt, dann verdünnt man die geſammte Löſung mit ſehr viel Waſſer, und ſchlägt ſie mit Aetzkali nieder. Der erhaltene ſchwarzgraue Niederſchlag wird ſorgfältig ausgewaſchen, im Schatten oder ſonſt bei ſehr mäßiger Wärme getrocknet.

Das erhaltene fertige Queckſilberoxydul iſt ein ſchwarzgraues Pulver, das durch Wärme und Licht leicht desoxydirt wird, ſich mit Säuren zu farbloſen Salzen verbindet. Es beſteht

aus 2 Verhältniſſen Queckſilber = 200 und
1 „ Sauerſtoff = 8
208.

Anwendung findet dieſe Verbindung nur in wenigen Fällen als Arzneimittel.

Das Queckſilberoxyd iſt ſchon viel länger ehe man ſeine eigentliche Natur kannte, bekannt, — unter dem Namen rother Praecipitat (Mercur praecipitatus ruber perse) und wahrſcheinlich ein durch Zufall erhaltenes Produkt allchemiſtiſcher Goldkocherei, wobei man durch Tage langes Kochen das Queckſilber feſtmachen wollte. Indem man nemlich in einem ſehr langhalſigen Kolben Queckſilber beſtändig im Kochen erhielt, ſo ſchlug ſich nach und nach von ſelbſt (per se) ein rothes Pulver (Queckſilberkalk) an den Wänden nieder, und dieſes wurde ſo lange fortgetrieben, bis endlich alles in ein ſolches rothes Pulver verwandelt war.

Dieſes langwierige Verfahren der Darſtellung des Queckſilberoxydes auf Koſten des Sauerſtoffs der atmoſphäriſchen

Luft wendet man jedoch nicht mehr an, sondern man löst zu diesem Zweck Queckſilber unter Mitwirkung von Wärme in Salpeterſäure auf, und dampft die Lösung zur Trockne ein. Die erhaltene meist gelblichweiße Salzmasse wird hier= auf um doch wieder etwas daran zu erhalten, in Retorten gebracht und in diesen so lange erhitzt, bis keine Dämpfe von salpetrigter Säure mehr in die Vorlage übergehen. Jedoch darf aber auch wieder die Erhitzung nicht zu weit getrieben werden weil sonst das gebildete Oxyd, wie wir bei Darstellung des Sauerstoffgases aus Queckſilberoxyd gese= hen haben, wieder zerfällt in Sauerstoff und metallisches Queckſilber.

Das in Handel kommende rothe Queckſilberoxyd ſtellt ein gelbrothes Pulver, öfter auch Stücke aus kleinen Schup= pen zuſammengeſetzt vor, iſt in Waſſer und Weingeiſt un= löslich, hat einen ſcharfen metalliſchen Geſchmack und iſt ſehr giftig. Das durch Oxydiren an der Luft dargeſtellte Queckſilberoxyd iſt um ein bedeutendes dunkler an Farbe und meiſt in kleinen Kryſtallen. Beide beſtehen aber in reinen Zuſtande

aus 1 Verhältniß Queckſilber = 101 und
1 „ Sauerſtoff = 8

109.

Anwendung findet das Queckſilberoxyd nur zur Dar= ſtellung mehrerer Oxydſalze, ferner zur Abſcheidung des Sauerſtoffs bei kleinen Experimenten, und endlich wohl die meiſte noch als äußerliches Arzneimittel von ſehr ener= giſcher Wirkung; weßhalb man ſich auch vor dem zu häu= figen unvorſichtigen Gebrauche deſſelben hüten muß.

Waſſerſtoff und Stickoff verbinden ſich nicht mit den Queckſilber, wie überhaupt ſich dieſe Stoffe äußerſt indiffe= rent gegen die meiſten Metalle verhalten.

Wichtig iſt dagegen die Verbindung von

Queckſilber und Chlor.

In einem jedoch nicht ſehr häufig vorkommenden Queck= ſilbererze, dem Queckſilberhornerz kommt die eine dieſer

Verbindungen und zwar die mit dem geringeren quantitativen Verhältniß Chlor, in der Natur vor. Die andern mit einem größeren Verhältnisse Chlor ist nur Kunstprodukt.

Die erstere Verbindung wird unter den Namen einfach Chlorquecksilber, Calomel versüßtes Quecksilber, ziemlich häufig als innerliches Arzneimittel verwendet, und zu diesem Zweck auf folgende Weise entweder auf nassem oder auf trockenem Wege dargestellt.

Man reibt ein Gemenge von 1 Theil doppelt Chlorqueckſilber mit $^3/_4$ Theilen metallischem Quecksilber, in einer porcellanenen Reibschale unter stetem feuchthalten durch Weingeist so lange, bis alles laufende Quecksilber verschwunden und das Ganze ein graues Pulver geworden ist. Dieses bringt man dann in geeigneten Gläsern zur Sublimation. Der erhaltene Sublimat wird noch einmal zu einem feinen Pulver gerieben, und dann noch einmal sublimirt.

Das Produkt der zweiten, öfter auch einer dritten Sublimation wird abermals fein gerieben und zuletzt mit Weingeist ausgekocht, um ja alles doppelte Chlorquecksilber möglichst zu entfernen. Da jedoch, so heilsam diese einfache Clorqueckſilberverbindung (der Calomel) als Arzneimittel in kleinen Quantitäten wirkt, größere Quantitäten gleichfalls nachtheilig wirken, so muß das Feinreiben gleichfalls mit Wasser geschehen, um das Verstauben und auch das Einathmen solchen Staubes zu verhüten.

Man hat auch eine Methode dieses Präparat auf nassem Wege durch Zersetzung einer Lösung von salpetersaurem Queckſilberoxydul und Kochsalz vorgeschlagen, wobei man das Präparat sogleich in möglich fein vertheilten Zustande erhält. Auch das auf diesem Wege erhaltene Präparat muß sorgfältig auf einen Gehalt des höchst giftigen doppelt Chlorqueckſilbers geprüft werden, indem man beide mit Weingeist digerirt und dann den davon abfiltrirten Weingeist mit Kalkwasser versetzt, bildet sich ein gelber Niederschlag auf diesen Zusatz, so war das Präparat noch mit doppelt Chlorqueckſilber verunreinigt, und muß entweder durch nochma-

liges sublimiren oder durch öfters auslaugen mit Weingeist davon befreit werden.

Anwendung findet dieses Mittel nur allein als Arzneimittel; und bildet in diesem Zustande ein höchst zartes, gelblichweißes schweres Pulver, sonst kommt es auch im unzerriebbenen Zustande in converconcaven Stücken von christallinisch-strahligem Gefüge vor. Es hat weder Geruch noch Geschmack, wird durch längeres Stehen am Lichte grau, und ist unlöslich in Wasser und Weingeist. Es besteht

aus 2 Verhältniß Queckſilber = 202 und
1 „ Chlor = 36
238.

Mehr anderweitige Anwendung findet das Doppelt-Chlorqueckſilber, ätzender Queckſilberſublimat gewöhnlich blos Sublimat genannt.

Diese Verbindung, welche wie schon erwähnt, nicht in der Natur fertig gebildet vorkommt, wird künstlich, und zwar meist im Großen in chemischen Fabriken dadurch hergestellt, daß man schwefelsaures Queckſilberoxyd und Kochsalz in dem erforderlichen stöchiometrischen Verhältnissen innigst mengt und hierauf sublimirt. Die Sublimation verrichtet man lieber in Retorten als in Kolben, weil der Sublimat leicht bei einem höheren Hitzgrade schmilzt, und daher in Kolben leicht wieder zurückfließt, was bei Anwendung von Retorten der Gestalt des Gefäßes wegen nicht so leicht möglich ist. Auch dieses Präparat kommt meist in schüsselförmigen oder schaligen Stücken von muschligem Bruche vor, ist weiß, durchscheinend, sehr schwer, ist geruchlos und von metallischem Geschmack, und eines der giftigsten Substanzen, welche die Chemie darstellen lehrt. Es löst sich in Wasser, Weingeist und Aether auf, und giebt mit Kalkwasser zusammen gebracht einen orangegelben Niederschlag von Queckſilberoxyd. Es besteht

aus 1 Verhältniß Queckſilber = 101 und
1 „ Clor = 36
137.

Hat also noch einmal so viel Chlor als die zuerst angeführte Verbindung, daher auch sein Name doppelt Chlorqueckſilber. Früheren Ansichten nach nannte man ersteres salzsaures Queckſilberoxydul, und dieses salzsaures Queckſilberoxyd.

Anwendung findet es für sich als äußerst heftig wirkendes Arzneimittel, wobei es nur in ganz kleinen Gaben innerlich und äußerlich angewendet wird; ferner zur Darstellung vieler chemiſcher Präparate, zur Darstellung mehrerer Beitzen in der Kattundruckerei, und auch um in altem Holzwerke den entstehenden Holzschwamm zu vertilgen, jedoch muß wegen der höchstgiftigen Eigenschaften dieses Mittel hierbei so wie auch bei Vertilgen der Insekten mit Sublimat mit der größten Vorsicht verfahren werden.

Queckſilber und Jod.

Auch mit dem Jod verbindet sich das Queckſilber und zwar gleichfalls in 2 verschiedenen Verhältnissen, als einfach und als doppelt Jodqueckſilber. Beide Verbindungen kommen nicht in der Natur vor, sondern werden künstlich dargestellt. Anwendung findet nur das Doppelt-Jodqueckſilber als lebhaftrothe Farbe für Wassermalerei und in der Kattundruckerei. Jedoch ist die Farbe nicht sehr dauerhaft.

Die Darstellung desselben ist ganz einfach — man löst Queckſilbersublimat in Wasser auf, verdünnt die Lösung mit noch mehr Wasser und zersetzt sie hierauf mit einer Lösung von Jodkalium. Es bildet sich hier Jodqueckſilber der als schönrother Niederschlag zu Boden fällt, und Chlorkalium, das in der Auflösung bleibt. Der gebildete Niederschlag wird gut ausgewaschen, und im Schatten bei gelinder Wärme getrocknet. Diese Verbindung bildet ein rothes Pulver, das im Wasser unlöslich ist, und sich Sublimiren läßt, wobei man eine sehr interessante Erscheinung bemerken kann. Wenn man nemlich eine kleine Quantität Jodqueckſilber in einem Kölbchen über der Weingeistlampe bis zur Sublimation erwärmt, so legt sich das gebildete Jodqueckſilber als hochgelber Sublimat an den kälteren Theilen des Kölbchens an, — sobald aber das Sublimat anfangt

zu erkalten, oder noch schneller, wenn man es berührt, so nimmt das Ganze in großer Schnelligkeit eine rothe Farbe an. Das Jodqueckſilber beſteht

aus 1 Verhältniß Queckſilber = 101 und
1 „ Jod = 125
226.

Auch mit dem Brom iſt das Queckſilber im Stande ſich zu verbinden, giebt jedoch nur eine für die Wiſſenſchaft wichtige Verbindung, ohne daß ſie bis jetzt eine Anwendbarkeit erlaubt hatte. Wichtiger iſt die Verbindung das Queckſilbers mit dem Schwefel.

Queckſilber und Schwefel.

Auch der Schwefel verbindet ſich mit den Queckſilber, und zwar gleichfalls in 2 verſchiedenen Verhältniſſen zu einfach und zu doppelt Schwefelqueckſilber. Das erſtere iſt ſchwarz und findet ſich in der Natur nicht fertig gebildet vor, ſondern wird dadurch dargeſtellt, daß man ein Queckſilberoxydulſalz mit Schwefelwaſſerſtoff aus ſeiner Auflöſung niederſchlägt.

Man erhält einen tiefſchwarzen Niederſchlag welcher getrocknet ein ſchwarzes Pulver darſtellt, und durch Sublimation in metalliſches Queckſilber und Zinnober (doppelt Schwefelqueckſilber) zerfällt.

Man gebraucht dieſe Verbindung in den Apotheken unter den Namen Queckſilbermohr (Aethiopis mineralis) wo es aber gewöhnlich durch Zuſammenreiben oder Zuſammenſchütteln, öfter auch durch vorſichtiges Zuſammenſchmelzen, von 2 Verhältniſſen Schwefel und 1 Verhältniß Queckſilber dargeſtellt wird.

Wichtiger als dieſe Verbindung iſt die Zweite, nemlich das doppelt Schwefelqueckſilber, der bekannte Zinnober. — Dieſe Verbindung kommt in der Natur vor, aber nicht immer von gleicher Schönheit und Friſche der Farbe, weßhalb der meiſte natürliche Zinnober zur Gewinnung des Queckſilbers und das daraus abgeſchiedene Queckſilber wieder zur Darſtellung des künſtlichen Zinnobers gebraucht wird.

Man stellt den Zinnober jetzt auf zweierlei Art, auf trockenem und auf nassem Wege dar; giebt jedoch immer noch dem auf trockenem Wege dargestellten, seiner größeren Haltbarkeit wegen den Vorzug, obwohl der auf nassem Wege bereitete häufig eine lebhaftere rothe Farbe, weniger ins gelbe spielend hat.

Die Bereitungsweise auf trockenem Wege ist folgende, man erwärmt 1 Theil Schwefel im Großen in eisernen, im Kleinen in irdenen Gefäßen bis zum Schmelzen, und bringt zu dem geschmolzenen Schwefel 7 Theile vorher gehörig erwärmtes Queckſilber, und rührt alles tüchtig durcheinander. Die Vereinigung geschieht sehr rasch unter bedeutender, oft bis zur Entzündung gehender Erhitzung und einem eigenthümlichen knatternden Geräusch. Die Ursache dieser beiden Erscheinungen mag vorzüglich in der durch die Vereinigungs-Verwandtschaft sich ausgleichenden Elektricität ihren Grund haben.

Ist die Vereinigung geschehen, so erhält man dadurch eine schwarze Masse ähnlich dem Queckſilbermohr. Diese Masse wird nun möglichst fein zerrieben und im Kleinen in Glas, im Großen, in irdenen Gefäßen einer sorgfältigen Sublimation unterworfen. Der erhaltene Sublimat ist jedoch nicht immer Handelswaare, sondern er wird noch mit Wasser zu einem möglichst feinen Pulver gemahlen, und dann um seine Farbe noch zu erhöhen mit Aetzkalilauge gekocht, abgewaschen und getrocknet, und bildet dann erst den bekannten Malerzinnober. Andere Sorten davon nennt man Vermillon.

Auf nassem Wege erhält man den Zinnober entweder durch Schütteln oder durch Erwärmen einer Mischung, bestehend aus Queckſilber, Schwefel, Aetzkalilauge und Wasser.

Je nachdem man die Verhältnisse abändert, erhält man verschiedene Farbentöne des Präparates. Besonders viel kommt noch auf die Reinheit der bei der Darstellung zu verwendenden Materialen an.

Ein sehr schönes Resultat soll eine Mischung aus
300 Theilen destillirtem Queckſilber
134 „ Schwefel
75 „ eisenfreien Aetzkalilauge und
400 „ Wasser

geben, wenn dieses Gemenge bis auf 45° C erwärmt, und dabei unter beständigem Zusatz von Wasser, um das Verdunstende zu ersetzen, so lange gerührt wird, bis sich die gewünschte Färbung zeigt. Beide Gattungen Zinnober sind rücksichtlich der quantitativen Verhältnisse ihrer Bestandtheile nicht verschieden, sie bestehen beide

aus 1 Verhältniß Queckſilber = 101 und
1 „ Schwefel = 16

117

bilden beide, die erste durch Reiben, der andere für sich ein hochrothes Pulver. Die Farbe des auf nassem Wege bereiteten ist jedoch noch schöner, und feuriger als die des präparirten auf trockenem Wege erhaltenen; letztere soll jedoch diese Farbe auch erhalten, wenn man ihr eine Zeitlang mit schwacher Aetzkalilauge digerirt, oder mehrere Monate Wasser darauf stehen läßt.

Der auf trockenem Wege dargestellte Zinnober kommt im nicht präparirten Zustand in rundlichen Stücken von strahligen Bruche vor, und hat eine dunkelbraunrothe Farbe, welche erst durch die feine Vertheilung in die bekannte schöne hellrothe Farbe übergeht. Außerdem ist der Zinnober geruch und geschmacklos und im reinen Zustande völlig zu verflüchtigen. Auf dieser Eigenschaft beruht auch die Probe, um den Zinnober auf fremdartige Beimischungen zu prüfen, indem die gewöhnlichen Verfälschungsmittel Menig, Ziegelmehl, Eisenoxyd und ähnliche als nicht flüchtig zurückbleiben, während der Zinnober sich verflüchtiget.

Die Anwendung des Zinnober ist die bekannte als Malerfarbe, zur Färbung des Sigellaks, zur Bereitung rother Druckfarbe und früher auch als Arzneimittel.

Auch mit dem Selen und mit dem Phosphor ist

das Queckſilber im Stande, Verbindungen einzugehen, welche jedoch ohne beſondere Anwendung, und nur wichtig für die Verbindungsmöglichkeit dieſer Stoffe mit dem Queckſilber ſind.

Mit den übrigen einfachen nicht metalliſchen Stoffen, Fluor, Bor, Kieſel und Kohlenſtoff hat man bisher noch keine direkten Verbindungen herzuſtellen, unternehmen können, da die einfachen Stoffe ſelbſt noch im reinen Zuſtande zu den Raritäten der Chemie gehören.

Dritte Vorlesung.

Vom Silber.

Dieſes Metall, welches zu den ſeit den älteſten Zeiten bekannten Metallen gehört, findet ſich in ſehr vielen Gegenden der Erde, theils im gediegenen Zuſtande, theils mit Schwefel und Schwefelantimon, theils mit Queckſilber, theils mit Chlor verbunden vor. Ein großer Theil der Bleierze iſt gleichfalls ſilberhaltig und nicht ſelten iſt der Gehalt daran ſo bedeutend, daß die Abſcheidung daraus ſich gleichfalls lohnt.

Das ſächſiſche Erzgebirge, Norwegen und Südamerika haben die reichſten Silberbergwerke, in deren Nähe geſchieht auch die Gewinnung deſſelben im Großen.

Kleine Quantitäten reinen Silbers, ſtellt man ſich auf folgende Weiſe dar: man löst gewöhnliches kupferhaltiges Silber in mäßigſtarker reiner Salpeterſäure auf, verdünnt die Löſung mit Waſſer, filtrirt das Ganze und gießt ſo lange eine klar filtrirte Auflöſung von Kochſalz hinein, als ſich noch ein weißer flockiger Niederſchlag bildet. Iſt es, daß ſich kein Niederſchlag von Chlorſilber bildet, ſo wäſcht man durch mehrfaches Abgießen und ſich ſetzen laſſen, den Niederſchlag ſehr gut mit viel Waſſer aus, und trocknet dann

die ganze Masse bei gelinder Wärme unter Abhaltung des Lichtes, weil dieses die Verbindung schwärzt.

Den getrockneten Niederschlag mischt man hierauf in einem Mörser mit 2 Theilen halbkohlensaurem Kali, bringt das Gemenge in einen hessischen Schmelztiegel und drükt es fest in denselben hinein. Auf das Eingetragene bringt man noch einen Finger hoch eine Decke von Kochsalz und bedeckt den Tiegel sorgfältig. Hierauf glüht man das Ganze bis der Inhalt des Tiegels zum ruhigen Flusse gekommen ist, und läßt dann alles langsam erkalten. Nach dem Erkalten zerschlägt man den Tiegel und findet am Grunde desselben das reducirte metallische Silber, oben darüber eine Schlacke von Chlorkalium und Chlornatrium: von welcher dasselbe durch Abwaschen leicht gereiniget wird.

Das reine Silber hat eine schöne weiße Farbe, welche sich jedoch, wenn 2 polirte Flächen einander das Licht zu werfen, als eine gelblich weiße zeigt; ist sehr dehnbahr weicher wie Kupfer, oxydirt sich nicht leicht an der Luft, läuft dagegen durch Schwefelwasserstoff sehr leicht an, selbst der Schweiß der Hand macht das Silber leicht an den berührten Stellen matt. Säuren greifen das Silber leicht, ätzende Alkalien dagegen nicht an; dieser letzteren Eigenschaft wegen, sind silberne Gefäße in chemischen Laboratorien unumgänglich nothwendig zur Darstellung reiner Aetzkalien, da selbst platinene von diesen angegriffen werden.

Außer dieser Anwendung, wozu man nur feines Silber nehmen darf, braucht man reines Silber noch zur Darstellung des Blattsilbers und zur Bereitung einiger chemischen Präparate. Das meiste Silber wird jedoch besonders zu Münzen und Geräthschaften nicht im reinen, sondern stets im mit Kupfer verbundenen (legirt) gebraucht. Ueber den Gehalt solcher Silberarbeiten an reinem Silber wacht in den meisten Staaten die Landesregierung, damit derselbe (die Löthigkeit) im Verhältnisse zum Verkaufspreise stehe.

Verbindungen des Silbers mit den einfachen nicht metallischen Stoffen.

Silber und Sauerstoff.

Das Silber verbindet sich mit dem Sauerstoff in 2 Verhältnissen, zu Silberoxyd und Silberüberoxyd, ersteres bildet die Grundlage der verschiedenen Silberoxydsalze und wird uns deshalb bei Gelegenheit der Silbersalze nochmals vorkommen, letzteres ist nur als Merkwürdigkeit für die Möglichkeit einer Verbindung dieser Stoffe, in noch höherem Grade, interessant.

Durch direkte Verbindung des Silbers mit dem Sauerstoff läßt sich das Oxyd nicht darstellen, da es sich zu leicht beim Erkalten wieder reducirt. Man stellt es deßhalb am einfachsten dar, indem man salpetersaures Silber löst und die Lösung mit Aetzkali oder Aetznatron, ja nicht mit Aetzamoniak, zersetzt, der Niederschlag wird gut ausgewaschen und im Dunkeln langsam getrocknet, und bildet ein braunes leicht reducirbares Pulver, das zwar in diesem Zustande keine Anwendung findet, aber doch die Basis vieler Silberoxydsalze bildet. Es besteht

aus	1 Verhältniß Silber	=	108
	1 „	Sauerstoff =	8
			116.

Eine eigenthümliche Verbindung bildet das Silberoxyd mit dem Amoniak; in dem sich nemlich, wenn man Silberoxydsalze mit Aetzamoniak niederschlägt, oder wenn man Silberoxyd mit Aetzamoniak digerirt, das Oxyd wie eine Säure mit dem Amoniak zu einer Art Salz verbindet, welches durch die geringste Erwärmung, Druck oder den elektrischen Funken sogleich mit der größten Heftigkeit explodirt.

Silber und Chlor.

Diese Verbindung kommt in der Natur unter dem Namen Silberhornerz jedoch ziemlich selten vor und wird künstlich dadurch dargestellt, daß man die Lösung eines Silberoxydsalzes (salpetersaures Silberoxyd) mit einer Kochsalzauflösung versetzt. Es bildet sich alsbald ein weißer käsiger Niederschlag, der sich am Lichte schwärzt. Man wäscht ihn mit kaltem Wasser, da heißes etwas davon löst, ab, und

trocknet bei gelinder Wärme im Dunkeln. Es läßt sich schmelzen und erstarrt dann nach dem Erkalten zu einer halbdurchscheinenden hornartigen Masse, woher auch diese Verbindung den Namen Hornsilber erhalten hat.

Die Verbindung besteht

aus 1 Verhältniß Silber = 108 und
1 „ Chlor = 36
144.

Das frisch gefüllte Chlorsilber ist weiß, wird jedoch an dem Lichte sehr leicht grau und dadurch theilweise zersetzt, so daß es sich, was das frisch gefüllte Chlorsilber thut, nicht mehr in Aetzamoniak vollständig löst. Durch das Licht zerfällt das Chlorsilber in fein vertheiltes metallisches Silber, und Salzsäure, letztere auf Kosten des Wassers gebildet, so daß dabei zugleich Sauerstoff entweicht.

Anwendung findet das Chlorsilber bei Gelegenheit der Reindarstellung des Silbers, ferner um bei chemischen Analysen, das in einer Flüssigkeit als Salzsäure enthaltene Chlor nachzuweisen und zur sogenannten nassen, kalten Versilberung. Um nämlich Gegenstände welche nicht erwärmt werden dürfen zu versilbern, sie mögen von Kupfer oder Messing seyn, mengt man 1 Theil Chlorsilber mit

3 Theilen Pottasche,
1 Theil Kreide, und
1¼ Theil Kochsalz,

reibt dieses Gemenge mit Salzwasser ab, und trägt es durch Reiben mit dem Finger auf, durch Reiben und Abspühlen zeigt sich bald die Oberfläche rein dar, und wird dann noch mit einem farblosen Lack überzogen.

Auch Jod und Brom verbinden sich mit dem Silber ohne jedoch mehr als blos für die Möglichkeit einer Verbindung dieser Stoffe interessant zu seyn.

Von den Verbindungen des Silbers mit dem übrigen einfachen nicht metallischen Stoffen ist durch seine technische Anwendung hauptsächlich das Schwefelsilber bemerkenswerth.

Schwefel und Silber. Diese Verbindung findet

sich in der Natur in mehreren Mineralien mit anderen Schwefelmetallen verbunden vor, als im Rothgültigerz, Glaserz und anderen.

Künstlich wird es dadurch dargestellt, daß man eine Lösung eines Silberoxydsalzes mit Schwefelwasserstoff zersetzt, oder auch durch unmittelbares Zusammenschmelzen beider Grundstoffe. Es bildet eine schwarze Masse, die

aus 1 Verhältniß Silber = 108 und
1 „ Schwefel = 16 besteht
124.

Das Silber verbindet sich leicht mit dem Schwefel, was sich auch durch andere Erscheinungen beweist, besonders dadurch, daß silberne Geräthschaften, durch schwefelwasserstoffhaltige Luft, oder durch schwefelhaltige Speisen, wie Stockfische, Zwiebeln u. dgl. so leicht schwarz anlaufen.

Anwendung findet das Schwefelsilber, indem man es bei der Scheidung des Goldes durch Schwefelantimon als Nebenprodukt erhält, und bei der Anfertigung die sogenannten Niello, d. i. schwarz ausgefüllte Gravirungen in Silber und Platina, wobei eine Verbindung von Schwefelsilber, Schwefelblei und Schwefelkupfer die Ausfüllungs-Masse in den mit dem Grabstichel oder mit Preßwerken gemachten vertieften Zeichnungen bildet.

Die übrigen einfachen nicht metallischen Stoffe verbinden sich wohl mit dem Silber, sind aber durchgängig nur für die Möglichkeit einer Verbindung dieser Stoffe mit dem Silber interessant ohne durch weitere Anwendbarkeit nützlich zu seyn.

Gold.

Dieses allbekannte schöne Metall, verdankt wohl dem Umstand, daß es am längsten selbst den ältesten Völkern bekannt ist, ja selbst daß wilde Völker, welche noch nicht durch Civilisation die Abscheidung der Metalle erlernt haben, hauptsächlich seinem Vorkommen im gediegenen Zustande, seinen Werth. Es ist ziemlich verbreitet auf der Erde und es giebt nicht

leicht ein Land, das nicht, wenn auch nur äußerst wenig Gold, im Sande seiner Flüsse enthielte.

Das Gold kommt theils rein krystallisirt, blättrig, netzförmig u. dgl. vor, oder mit Silber verbunden in güldisch gediegenen Silber, und mit Tellurmetall verbunden im Blättertellur und Schrifttellur.

Ungarn, Siebenbürgen und Mexiko liefern das meiste Gold.

Man scheidet es entweder durch Waschen aus dem Sande oder dem aufgeschwemmten Lande, wo es sich durch seine größere spezifische Schwere leicht abscheidet oder es wird durch Queckſilber aus den Erzen ausgezogen (Amalgamirmethode) oder durch Verbindung mit Blei ausgezogen und durch weitere Verarbeitung des goldhaltigen Bleies ganz geschieden.

Die Verfahrungsarten geschehen alle auf den Hüttenwerken, häufig kommt es jedoch vor, daß man besonders ein goldhaltiges Silber — oder ein silberhaltiges Gold zu scheiden hat, um sich beide Metalle im reinen Zustande im Kleinen darzustellen.

Dafür hat man verschiedene Methoden, wovon die neueste Scheidung mit Schwefelsäure nicht nur die billigste, sondern auch diejenige ist, welche auf den geringsten Antheil Gold abscheiden läßt.

Wir wollen deshalb derselben zuerst erwähnen und die älteren Methoden nachstellen.

Die goldhaltige und nebst dem auch noch kupferhaltige Legirung wird in Gefäßen von Platina oder Eisen, nachdem es vorher granulirt worden ist, mit mäßig starker Schwefelsäure übergossen, die Lösung durch gelindes Erwärmen unterstützt. Silber und Kupfer löst sich nach und nach auf während das Gold im reinen aber fein vertheilten Zustande zurück bleibt. Nachdem die Flüssigkeit abgegossen worden ist, wird der Rückstand noch einmal mit Schwefelsäure nach behandelt, löst auch diese nichts mehr auf, so wird dieser Rückstand gewaschen und getrocknet und mit Salpeter und Borax

zum metallischen Goldkorne zusammengeschmolzen. Die abgegossenen Flüssigkeiten enthalten schwefelsaures Silberoxyd und schwefelsaures Kupferoxyd, und werden zusammen in Bleigefäße gebracht und blanke Kupferplatten hineingestellt, das Silber schlägt sich als metallisches Silber an den Kupferplatten nieder und wird, nachdem es abgewaschen und getrocknet ist, gleichfalls mit etwas Salpeter und Borax geschmolzen. Das dabei als Nebenprodukt erhaltene schwefelsaure Kupferoxyd, wird durch Kochen mit Kupferhammerschlag neutral gemacht und zur Krystallisation befördert.

Ein älteres Verfahren, der Darstellung des reinen Goldes aus silberhaltigem Golde war die Scheidung durch die Quart; gegründet auf die besondere Eigenschaft, beider Metalle, daß wenn in 4 Theilen Legierung nur $^1/_4$ Gold oder weniger enthalten ist, nur das Silber nicht aber das Gold in Salpetersäure gelöst wird. Zu diesem Zwecke wird das in dünne Röllchen ausgewalzte Goldblech mit reiner Salpetersäure übergossen und die Lösung durch Digestionswärme unterstützt. Durch mehrmaliges Behandeln mit neuer Säure wird endlich alles Silber entfernt und das Gold bleibt in der vorigen Gestalt zurück, durch Abwaschen, Trocknen und Ausglühen stellt man es vollends in seiner völligen Reinheit dar, durch Schmelzen mit Salpeter und Borax erhält man dann ein metallisches Korn. — Hat man umgekehrt eine sehr viel gold- und wenig silberhaltige Legierung, so behandelt man diese mit Königswasser (3 Theile Salpetersäure und 1 Theil Salzsäure) auf ähnliche Weise, hier löst sich nun umgekehrt Gold auf und das Silber bleibt als Chlorsilber zurück, die Auflösung wird abgegossen, der Rückstand abgewaschen, getrocknet und wie beim Silber angegeben worden reducirt. Die Auflösung von Chlorgold wird hierauf mit viel Wasser verdünnt, klar filtrirt und mit einer Auflösung von frischem oxydfreien Eisenvitriol versetzt. Man erhält einen feinen braunen, goldglänzenden Niederschlag, der mit schwacher Salzsäure einigemale abgewaschen, getrocknet und mit Salpeter und Borax geschmolzen wird.

Reines Gold hat eine schöne gelbe Farbe, starken Metallglanz, ist das dehnbarste aller Metalle, zeigt unter keiner Bedingung Geruch und Geschmack, und löst sich in der Hitze von Brennspiegeln oder der Wirkung starker galvanischer Batterien ausgesetzt, verdampfen ohne sich jedoch dabei zu oxydiren. Es löst sich nur in Königswasser vollständig und leicht auf, Chlorgold bildend, andere Säuren greifen das Gold wenig oder gar nicht an, rauchende Salpetersäure, und sonst concentrirte Salpetersäure nur wenn sie Chlor enthält. Flüssigkeiten deren Bestandtheile im Stande sind bei gegenseitiger Zersetzung Chlor zu entwickeln, greifen dadurch das Gold gleichfalls an, wie dieses bei den verschiedenen Flüssigkeiten der Fall ist, welche zum Färben des Goldes gebraucht werden, häufig haben diese auch nur den Zweck, das mit dem Golde verbundene Kupfer oder Silber aufzulösen, um so weniger Goldhaltenden Legirungen an der Oberfläche eine Goldfarbe zu ertheilen. Das reine nicht legirte Gold wird nur zur kalten Vergoldung, zum Auftragen desselben auf Glas und Porzellan, zum Blattgold und zu Anfertigungen chemischer Präparate besonders des Goldpurpurs, der in der Porzellainmalerei gebraucht wird, verwendet. Wo sonst noch Gold verwendet wird, geschieht es, daß dasselbe meist entweder mit Silber oder mit Kupfer, oder mit beiden zugleich verschmolzen wird, indem es theils im reinen Zustande zu weich, theils zu schlecht zu verarbeiten ist.

Mit den einfachen nichtmetallischen Stoffen geht das Gold mehrere nicht uninteressante Verbindungen ein, wovon die des Chlors mit dem Golde zu Chlorgold, und die doppelte Verbindung des Goldoxydes mit Zinnoxyd zu den wichtigsten gehören.

Gold und Sauerstoff, verbinden sich in 2 Verhältnissen miteinander, und zwar zu Goldoxydul und zu Goldoxyd. Beide kommen wie schon aus den Eigenschaften des Goldes selbst zu entnehmen ist, in der Natur nicht fertig gebildet vor, sondern werden durch Kunst dargestellt.

Ersteres, das Goldoxydul erhält man dadurch, daß man Chlorgold, (salzsaures Goldoxydul) in Wasser löst, und die Lösung mit Aetzkali zersetzt, es bildet ein graues Pulver das sich leicht zersetzt und dann meist in Metall und Goldoxyd zerfällt. Das andere, das Goldoxyd, das auch Goldsäure genannt wird, da es die Eigenschaft hat mit Basen-Salze zu bilden, erhält man dadurch, daß man höchstens Chlorgold (salzsaures Goldoxyd) mit gebrannter Magnesie zersetzt, der dadurch entstehende Niederschlag wird ausgewaschen und mit Salpetersäure übergossen, wodurch, die mitgefällte Magnesie gelöst wird, das Goldoxyd aber zurückbleibt.

Es bildet ein braunschwarzes Pulver, das nach Wärme und Sonnenlicht rasch zersetzt wird, und sich in Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure leicht löst, jedoch werden diese Lösungen durch Wasser sehr leicht zersetzt. Das Goldoxyd besteht

aus 1 Verhältniß Gold = 66 und
1 „ Sauerstoff = 8
74.

Wenn man die Präcipitation des Goldoxydes mit Aetzammoniak statt mit Aetzkali versucht, so erhält man eine eigenthümliche sehr gefährlich explodirende Verbindung, welche den Namen Knallgold eben wegen dieser Eigenschaften hat.

Um sich dasselbe darzustellen löst man eine beliebige Menge Gold in Königwasser auf, und zersetzt die Lösung mit so viel Aetzammoniak daß dieses noch etwas hervorsticht, läßt dann das Ganze Niederschlag und Flüssigkeit ein paar Stunden stehen, filtrirt hierauf und trocknet den Niederschlag mit der größten Vorsicht; da der geringste Druck, Reibung oder Erwärmung eine Detonation hervorbringen kann, welche sehr gefahrvoll ist.

Es besteht diese Verbindung aus Goldoxyd und Ammoniak, wobei ersteres als Säure auftritt, so daß man sie auch deßhalb goldsaures Ammoniak genannt hat. — Man

hat diese Verbindung als Arzneimittel vorgeschlagen und angewendet, außerdem findet es aber theils seiner heftig und leicht explodirenden Eigenschaften wegen, theils auch weil es des Materials wegen zu hoch kommt, keine weitere Anwendung.

Gold und Chlor. Auch das Chlor verbindet sich in 2 verschiedenen Verhältnissen mit dem Golde, wovon jedoch nur die Verbindung des größern Verhältnisses des Chlors mit dem Golde Anwendung findet. Man erhält sie, da dieselbe gleichfalls nicht fertig gebildet in der Natur vorkommt, dadurch daß man Gold in Königswasser löst, und die Lösung vorsichtig bis zum eben beginnenden Entweichen des Chlors eindampft. Man erhält dann eine dunkelrothe Salzmasse die jedoch sehr leicht Feuchtigkeit anzieht und zerfließt. Sie löst sich in Wasser, Weingeist und Aether sehr leicht auf, und besteht

aus 1 Verhältniß Gold = 66 und
1 „ Chlor = 36

102.

Die Lösungen des Chlorgoldes in verschiedenen Lösungsmitteln erleiden verschiedene Anwendungen, theils wendet man die wässerige Lösung an, um das Gold daraus durch Eisenvitriol metallisch niederzuschlagen, theils um durch Zusatz von Zinnoxydulsalzen, Goldpurpur daraus niederzuschlagen, theils wird die Lösung in Aether angewendet um Stahl auf nassem Wege zu vergolden. Um dieses zu verrichten löst man erst das Chlorgold in Wasser auf, überschichtet diese Lösung Schwefeläther. Nach etwa 24 Stunden Ruhe hat sich das Chlorgold in den Aether hinaufgezogen, dieser erscheint dann gefärbt und die wäßrige Lösung entfärbt. Man trennt hierauf beide Flüssigkeiten mit Hülfe des Scheidetrichters, und taucht dann in die ätherische Lösung die fettfreien und blank polirten Stahlwaaren, auf kurze Zeit ein. Durch Erwärmen, Reiben mit Leder oder mit dem Polirstahl wird die Vergoldung in ihrer Reinheit hergestellt.

Wenn man in eine wäßrige Lösung des Chlorgoldes, eine Lösung von oxydfreiem salzsaurem Zinnoxydul (Chlorzinn) bringt, so erzeugt sich ein purpurfarbener Niederschlag der daher auch seinen Namen Goldpurpur und nach seinem ersten Erfinder Cassius, Cassius'scher Goldpurpur heißt.

Dieses Präparat verlangt, wenn es gut ausfallen soll einige Aufmerksamkeit die jedoch hauptsächlich darauf zu verwenden ist, daß man ein völlig oxydfreies Chlorzinn anwendet. Man löst um dieses zu erhalten am besten kurz vor dem Gebrauche Zinn in Salzsäure durch öfteres Uebergießen auf, mit der Vorsicht, daß eher noch Zinn übrig bleibt als daß Salzsäure unverbunden dabei wäre. Ist die Präcipitation geschehen, so kommt es öfter, daß sich der Niederschlag noch sehr lange in der Flüssigkeit schwebend erhält, ein bis zwei Tropfen koncentrirte Schwefelsäure welche man hinzu tröpfelt, bewirken alsbald ein Abscheiden des Niederschlags, ohne dem Präparat zu schaden. Andere schlagen vor, arabisches Gummi in die Lösung zu bringen, und dann durch Weingeist Goldpurpur und Gummi zusammen niederzuschlagen. — Der Niederschlag wird in beiden Fällen durch öfteres Absetzen und Uebergießen ausgewaschen, und dann in flachen Schalen getrocknet, nicht aber auf Filtern gesammelt; da diese stets durch Adhäsion etwas davon zurück halten.

Das fertige Präparat wird fast nur allein in der Glas- und mehr noch in der Porzellanmalerei gebraucht, da sich mit Hilfe desselben eine sehr schöne rothe Farbe auf beiden erzeugen läßt.

Auch Brom, Jod, Schwefel und Phosphor verbinden sich mit dem Golde, ohne aber Verbindungen zu geben welche mehr als blos für die Möglichkeit einer Verbindung zu zeugen interessant, und noch weniger anwendbar sind.

Platin.

Das letzte von den Metallen, wenn wir die als Seltenheiten das Platina begleitenden 4 Metalle: Rhodium,

Osmium, Paladium und Iridium als nur durch ihr Dasein ohne weitere Anwendbarkeit interessirend nicht mit vornehmen, dieses letzte der Metalle ist nun: das Platina. So lange bekannt die anderen beiden edlen Metalle Gold und Silber, so kurz ist es, daß die Platina gekannt und als eigenthümliches Metall aufgestellt wurde.

Es findet sich im gediegenen, jedoch mit obigen 4 Metallen nebst Gold verunreinigten Zustande in Südamerika, und in der neuesten Zeit auch im Uralgebirge vor, und kann nur auf sehr mühsame und kostspielige Weise im reinen metallischen Zustande dargestellt werden.

In England, Frankreich und Rußland wird das reine Platina fabrikmäßig in größeren Quantitäten dargestellt. Will man sich im Kleinen selbst Platin, rein von den angegebenen Beimengungen darstellen, so kann man dabei zwar nur ein sehr fein vertheiltes metallisches Platin erhalten, da die zum Zusammenschweißen des metallisch abgeschiedenen Platins nöthigen Vorrichtungen, nicht jedem zur Hand sind.

Man löst zu diesem Zweck unreines Platin (Platinerz) wie man es von Mineralienhändlern unter diesem Namen erhält, in Königswasser auf; filtrirt die Lösung, was zurückbleibt sind die Verunreinigungen mit Ausnahme des Paladium will man auch dieses, da es mit in der Auflösung des Platins enthalten ist, entfernen, so schlägt man es aus der durch Natron neutralisirten Lösung durch Cyanqueckſilber nieder, hierauf wird die Flüssigkeit vom Niederschlage getrennt, abermals mit Salpetersäure angesäuert und mit einer Auflösung von Salmiak versetzt, wodurch das Platin als Platinsalmiak gefällt wird. Dieser Niederschlag gut ausgewaschen, getrocknet und bei nicht zu heftiger Hitze geglüht bis aller Salmiak und alles Chlor entwichen ist giebt eine blaßgraue, lockere Masse Platinschwamm, d. i. fein vertheiltes metallisches Platin, aus welchem sodann durch Zusammenschweißen im glühenden Zustande, ein unzusammenhängendes Metallstück erzielt werden kann.

Reines Platinametall hat eine weißgraue Farbe, ist sehr dehnbar und weich, nimmt aber nicht die schöne und angenehme Farbe des Silbers durch Politur an, es läßt sich zu Blättchen schlagen und zu sehr feinem Drath ziehen. Es ist nur in Sauerstoff, Wasserstoffgebläse schmelzbar, im Ofenfeuer dagegen nicht, — schweißen läßt es sich nur in dem früher erwähnten schwammigen Zustande.

Von allen Säuren greift nur das Königswasser das Platin an, — wenn jedoch statt der Salpetersäure zum Königswasser Selen = oder Chromsäure genommen wird, so wird dasselbe auch angegriffen.

Phosphor, Schwefel, Kali, Blei und Wismuth verbinden sich sehr leicht mit dem Platinametall, weßhalb es vermieden werden muß diese Substanzen, in der Meinung der Unangreifbarkeit von chemischer Agentien, in Platintiegeln zu behandeln.

Die große Schwerschmelzbarkeit und die Eigenschaft von vielen Säuren nicht angegriffen zu werden, machen daß das Platin jetzt meist zu chemischen und physikalischen Instrumenten, als Schalen, Löffelchen, Tiegel, Drathe, Bleche u. dgl., und auch trotz des hohen Preises zu technischen Zwecken, als Kesseln und Destillirblasen verwendet wird.

Es zu Luxusgegenständen, Uhrketten, Uhrgehäuse u. dgl. zu verwenden ist jedoch ziemlich aus der Mode gekommen, da das Aussehen dieser Waaren von Platin nicht das Angenehme des Silbers oder Goldes hat, und dennoch diese Gegenstände kostspieliger sind als silberne. Nur allein die mit Niello verzierten russischen Platindosen sind noch im Gebrauche.

Außerdem dient der schon erwähnte Platinschwamm zu den bekannten leider nicht stets zuverläßigen Platin = Wasserstoffeuerzeugen; den Platinsalmiak gebraucht man auch noch in der Porzellanmalerei zur Darstellung des verplatinten Geschirres.

Das Platinametall verbindet sich unter den einfachen

nicht metallischen Stoffen, ebenso wie das Gold auch mit dem Sauerstoff, und bildet mit demselben gleichfalls ein Oxydul, und ein gegen Basen besonders gegen Ammoniak als Säure auftretendes Oxyd. Die Verbindung des Oxydes mit dem Ammoniak explodirt ähnlich wie das Knallgold aber nur durch Erwärmung und nicht durch Stoß.

Auch das Chlor verbindet sich mit dem Platina in verschiedenen Verhältnissen, wovon die zu zweifach Chlorplatin, die wichtigste Verbindung ist da sie in der Auflösung des Platins in Königswasser enthalten ist.

Man erhält es ganz einfach durch Lösen des Platins in Königswasser und Eindampfen der Lösung als braunrothe Salzmasse. Dieses doppelte Chlorplatin hat mit dem Chlorgold sehr viele Eigenschaften gemein. Es löst sich wie dieses in Wasser, Weingeist und Aether jedoch mit mehr rothbrauner Farbe auf, färbt organische Substanzen roth, reagirt stets sauer und wird durch starkes Erhitzen zersetzt.

Anwendung findet unter allen Platinverbindungen das Chlorplatin eigentlich allein nur, und zwar zugleich die wichtigsten, denn es dient zur Darstellung des Platinsalmiak, daraus der Platinschwamm und aus dem das metallische Platin dargestellt wird. Auch alle übrigen Verbindungen der einfachen nicht metallischen Stoffe mit dem Platin werden größtentheils unter Mitbeimischung des Chlorplatins dargestellt.

Die Verbindungen des Schwefels, Phosphors und Silicium sind nur in so ferne wichtig, als man vermeiden muß, daß beim Arbeiten mit Platingefäßen diese Stoffe nicht mit denselben in Berührung kommen, da sie sehr schnell sich damit verbinden und dadurch die Dauer der Gefäße sehr bald zerstören.

So werden z. B. Platintiegel, wenn sie statt in einen zweiten, irdenen Tiegel eingesetzt, dem freien Feuer Preis gegeben werden sehr bald, in dem sich das Platin mit der Kieselerde und der Kohle verbindet, an solchen Stellen spröde und erhalten dann Löcher und Risse, die um so nach-

theiliger sind, da sie nur mit reinem Golde gelöthet werden können, und dann an diesen gelötheten Stellen abermals dem Feuer ausgesetzt, früher schmelzen und so mit für die meisten Zwecke unbrauchbar sind.

Die bereits schon erwähnten Metalle bilden die stetigen Begleiter des Platinametalles, deren Abscheidung dasselbe, stets noch vertheuert. Sie sind bei der geringen Menge und Seltenheit ihres Vorkommens chemische Merkwürdigkeiten, ohne daß sie sich durch eine nützliche Verwendbarkeit auszeichneten. Man erhält sie sämmtlich als Nebenprodukte bei Gelegenheit der Reindarstellung des Platins im Großen.

Vierte Vorlesung.

Von den Verbindungen der Metalle unter sich.

Legirungen, Amalgame.

Die Metalle verbinden sich auch unter sich wieder, und geben sehr viele Verbindungen von denen manche wichtiger sind und mehr Anwendung zu lassen als das einfache Metall für sich; man nennt sie gewöhnlich Legirungen, viele derselben haben aber auch besondere Benennungen. Sie werden häufig theils in der Absicht dargestellt, einem einfachen Metalle neue Eigenschaften zu geben z. B. größere Härte, größere Dehnbarkeit u. dgl., oder demselben Eigenschaften zu nehmen, welche dasselbe nicht im reinen Zustande verarbeiten lassen.

Die meisten Legirungen werden durch direkte Verbindungen der beiderseitigen rein dargestellten Metalle, durch unmittelbares Zusammenschmelzen dargestellt. Einige wenige werden schon als Oxyde zusammen gemischt und dann zusammen reduzirt und dargestellt.

Für die verschiedenen Zwecke hat man sehr viele verschiedene Verhältnisse, in denen man Metalle zu bestimmten Kompositionen zusammen bringt, und es ist zu vermuthen, daß auch rücksichtlich der Verbindungen der Metalle unter sich bestimmte Quantitätsgesetze obwalten, — doch lassen sich auch sehr viele Metalle gegenseitig in einer großen Menge verschiedener Verhältnisse zusammenschmelzen.

Viele Legierungen erhalten eine ganz andere Farbe, manche verändern ihr spezifisches Gewicht, oder erhalten eine bedeutend leichtere Schmelzbarkeit, als sich von den Eigenschaften, der in gegenseitige Verbindung gebrachten Metalle erwarten ließ.

Verbindungen des Queckſilbers mit einem anderen Metalle, nennt man nicht Legirung sondern Amalgam, viele solcher Amalgame lassen sich ohne Mitwirkung der Wärme machen, dagegen die Legierungen stets nur unter Mitwirkung von Wärme dargestellt werden können.

Um sich irgend eine Legirung darzustellen wiegt man diejenigen Metalle, welche man zusammen verbinden will ab, und bringt sie in einen Schmelztiegel zum Schmelzen; am besten mit der Vorsicht, daß man das schwer schmelzbarere Metall zuerst noch zum Flusse oder wenigstens bis zum weich werden erhitzt, und dann die Leichtflüssigeren nachträgt — da sonst gar leicht, sich das eine oxydirt, oder gar theilweise verflüchtiget, bis das andere schmilzt. Wenn die zusammengebrachten Metalle geschmolzen sind werden sie umgerührt, und in Barren oder sonstige nöthige Formen gegossen.

Manche Legirungen, besonders wenn sie in großen Massen gegossen werden, scheiden sich bis zum Erkalten in spezifisch schwerere, und spezifisch leichtere ab, und es trifft sich häufig daß bei hohen Güssen die untere Schicht eines Metallgusses, eine ganz andere Quantitäten-Mischung hat als die oben darauf stehende; aus diesem Grunde gießt man häufig Walzen und andere ähnliche geformte Körper, mit einem später abzuschneidenen Uebergusse, um somit im eigentlichen Gusse lauter gleiche Legierung zu haben.

Nicht alle Metalle werden gegenseitig zu Legirungen verarbeitet, ja manche lassen sich gar nicht mit einander legiren. Nützlich verwendbare Legirungen bilden hauptsächlich Kupfer, Zink und Zinn; Antimon, Zinn, Blei, Gold und Silber oder Kupfer; Wismuth, Zinn und Blei.

Wir beginnen mit der Betrachtung der Legirung und ihrer Darstellung und Eigenschaften, dießmal in umgekehrter Reihe, da die in der bisherigen Ordnung zuerst angeführten Metalle am wenigsten, die zuletzt angeführten dagegen am meisten Legirungen bilden.

Paladium, Rhodium, Osmium und Iridium, sind, da sie sehr selten und nebst dem äußerst schwierig metallisch darzustellen sind, noch nicht mit andern Metallen legirt worden.

Platina läßt sich obwohl auch, wegen seiner Strengflüssigkeit ziemlich schwierig, mit mehreren Metallen legiren, man erhält z. B.; mit Zink eine spröde Legirung; mit Eisen vor den Knallgasgebläse, eine harte dehnbare Legirung; mit Wismuth, eine je mehr Wismuth enthaltend desto leichter schmelzbare Legirung; mit Blei eine spröde brüchige; mit Zinn eine ähnliche; mit Kupfer erhält man, wenn man beide Metalle zu gleichen Gewichtstheilen bei heftiger Weißglühhitze zusammen schmilzt, eine geschmeidige goldähnliche Legirung. Noch mehr nähert sich eine Legirung von sechszehn Theilen Kupfer, 7 Theilen Platin und 1 Theil Zink, durch viele Eigenschaften dem Golde; und wäre sehr gut zu vielen Gegenständen zu verwenden, wenn es nicht durch zu hohen Preis die Anwendung verhinderte.

Mit Silber verbindet sich das Platina zu einer Legirung, welcher die jedem der beiden Metalle im reinen Zustande zukommenden guten Eigenschaften fehlen, ohne dafür andere und bessere dafür bekommen zu haben.

Mit Queckfilber verbindet sich nur der Platinschwamm nicht, aber das feste metallische Platin mit Gold verbindet sich leicht, in jedem beliebigen Verhältnisse. Diese leichte Verbindbarkeit dieser beiden Metalle ist besonders dadurch

nützlich, daß man das Gold gebrauchen kann um das Platina damit zu löthen.

Gold. Die wichtigsten Legirungen des Goldes sind die mit Silber, Queckſilber und Kupfer. Mit jedem derſelben verbindet ſich das Gold ſehr leicht, mit dem Silber und Kupfer durch Schmelzen mit dem Queckſilber durch bloßes zuſammenbringen bei gewöhnlicher mittlerer Temperatur. — Die Legirung des Goldes mit Silber iſt rückſichtlich der gegenſeitigen quantitativer Verhältniſſe beider Metalle in den meiſten Staaten geſetzlich vorgeſchrieben, und heißt dann die Karatirung, und zwar wenn blos Silber genommen wurde die weiße Karatirung, wenn blos Kupfer genommen wurde die rothe Karatirung, und wenn beide, Silber und Kupfer zuſammen dem Golde beigegeben ſind die gemiſchte Karatirung. Dieſe verſchiedenen Legirungen ſind beſonders dadurch wichtig, daß einmal viele von Gold gearbeiteten Gegenſtände nie aus reinem Golde, eben ſo wenig auch die Goldmünzen, ſondern ſtets aus ſolchen Legirungen angefertigt werden. Andererſeits wird für Schmuckarbeiten häufig auch noch eine verſchiedene Färbung des Goldes dadurch erzielt, um auch hier eine Verſchiedenheit hervorzubringen, ſo iſt z. B. eine Legirung aus 1 Theil Silber und 12 Theilen Gold, blaß meſſinggelb.

1 Theil Silber und 12 Theil Gold iſt gelblichgrün und heißt auch deßhalb grünes Gold.

10 Theile Silber und 14 Theile Gold, ſieht ganz blaßgelblichweiß aus, und heißt auch weißes Gold. — Die verſchiedenen Legirungen mit Kupfer ſind mehr oder weniger je nach dem ſteigenden Verhältniſſe roth.

So dienen nun die verſchiedenen farbigen Legirungen des Goldes hauptſächlich zur Darſtellung von farbigem Goldſchmuck.

Gold und Queckſilber verbinden ſich wie ſchon erwähnt, ungemein leicht mit einander, und bilden ein für die Vergoldung des Kupfers, des Meſſing und des Silbers ſehr wichtiges Amalgan. Man braucht beide Metalle nur zuſam-

men zu bringen, so wird das Gold in kurzer Zeit so vom Queckſilber durchdrungen, daß es weich wie Butter und bei einem größeren Verhältniſſe von Queckſilber ganz flüſſig wird.

Das Amalgam wird ganz weiß, und dient hauptſächlich zur Feuervergoldung von Bronze und Meſſing. Zu dieſem Zwecke ſtellt man ſich ein Amalgam auf 1 Theil Gold und 6—8 Theilen Queckſilber dadurch dar, daß man das Gold bis nahe zum beginnenden Glühen erhitzt und dann das Queckſilber hinzu bringt, mit einem eiſernen Stäbchen umrührt und das Amalgam in Waſſer ausgießt. Das allenfalls überſchüſſige Queckſilber wird durch Preſſen in ſämiſchgegerbtem Leder entfernt, und zu einer anderen Amalgamation aufbewahrt, da es wenn auch wenig doch immer etwas Gold enthält. Mit dem in Lederbeutelchen zurückbleibenden Amalgam wird nur das durch Glühen und Beitzen vorbereitete Metallgefäße durch Auftragen deſſelben mit einer Bürſte aus Meſſingdrath unter Mitwirkung einer Löſung von ſalpeterſaurem Queckſilberoxyd (Quickwaſſer) aufgetragen, vertheilt, und durch Glühen das Queckſilber entfernt; worauf ſich die Oberfläche nach leichtem Abſpühlen mit Waſſer in der reinen Vergoldnng zeigt.

Dieſe Arbeit iſt der Geſundheit der ſich damit beſchäftigenden Arbeiter ſehr nachtheilig, und muß daher unter gut ziehenden Schornſteinen ausgeführt werden, wobei man ſich zugleich ſo ſtellt, daß der Luftſtrom die Dämpfe nicht gegen das Geſicht treiben kann.

Außer den angeführten wichtigſten Verbindungen des metalliſchen Goldes mit anderen Metallen verbindet ſich das Gold noch mit Kupfer und giebt je nach den quantitativen Verhältniſſen in denen beide Metalle zuſammengeſchmolzen werden, rothe, röthlichgelbe oder gelbe Verbindungen.

Eine Legirung von Gold mit Silber und Kupfer, dient ſeiner leichten Schmelzbarkeit wegen zum Löthen von Goldarbeiten; mit Blei giebt das Gold eine ſo ſpröde Legirung, daß ſchon ein Tauſendtheil Blei dem ſonſt ſo dehnſamen Metalle alle Dehnſamkeit benimmt, weßhalb auch das Blei

mit der größten Sorgfalt bei allen Goldarbeiten vermieden werden muß, da es nur durch mühsames Abtreiben wieder davon entfernt werden kann. Mit Eisen verbindet sich das Gold sehr leicht, ohne daß es dadurch sehr an Dehnsamkeit verliert, und läßt sich deßhalb auch zum Löthen von Stahl und Eisen anwenden, wo dieses nämlich nicht durch Kupfer geschehen darf, wie z. B. an chirurgischen Instrumenten.

Die Legirungen des Goldes mit Mangan, Zink, Kobalt, Nikel, Wismuth und Zink sind zur Zeit ohne Anwendung und haben auch keine Eigenschaften, welche eine Anwendung zu irgend einem Zwecke möglich machen könnten.

Silber. Unter den vielen mit Silber herstellbaren Legirungen ist blos die mit Kupfer und mit Queckſilber besonders wichtig.

Silber und Kupfer verbinden sich zusammen in jedem beliebigen Verhältnisse und ersteres wird dadurch härter, und klingender ohne an Dehnsamkeit zu verlieren. Die gelblichweiße Farbe geht je nach der Quantität des zu gesetzten Kupfers in eine röthliche über.

Diese Legirung findet sehr viele Anwendung; in dem für Münzen und auch zu anderem Gebrauche das feine, d. i. reine Silber zu weich ist, und sich bei häufigem Gebrauche zu leicht abnützen würde, so wird es zu diesem Zwecke mit gesetzlich vorgeschriebenem Mengen Kupfer legirt.

Meistens wird es 12 bis 13 löthig legirt, d. h. nach Mark à 16 Loth 12 bis 13 Loth feines Silber und 4 oder 3 Loth Kupfer, und der Gehalt an Feinsilber immer auf den gefertigten Gegenstand durch ein Stempelzeichen angezeigt.

Bei Goldmünzen ergiebt sich der Feingehalt aus dem darauf angezeigten oder sonst bekannten Münzfuße. Scheidemünze ist oft kaum 3- bis 4löthiges Silber.

Die andere Legirung nemlich die des Silbers mit dem Queckſilber wird besonders durch die Anwendung bei dem Amalgamirprozeß wichtig. Beide Metalle verbinden sich

sehr leicht schon bei gewöhnlicher Temperatur miteinander. Diese Legirung kommt auch in der Natur in dem Silberamalgam vor und wird entweder durch direktes Zusammenbringen beider Metalle, oder dadurch hervorgebracht, daß man salpetersaures Silber mit Queckſilber zersetzt.

Das Silberamalgam ist weiß, aber mehr bläulich als gelblichweiß, weich und läßt sich im krystallisirtem Zustande darstellen.

Es wird ähnlich wie das Goldamalgam theils zur Versilberung auf trockenem Wege theils aber mehr zur Versilberung auf nassem Wege gebraucht, bei letzterer Arbeit wird es aber nicht unmittelbar aus den beiden Metallen dargestellt, sondern durch Zusammenbringen von Chlorsilber und Queckſilbersublimat, welche sich unter Mitwirkung der eingebrachten zu versilbernden Metalle (Kupfer und Messing) dann zersetzen, so daß sich Chlorkupfer bildet das in der Auflösung bleibt und das Amalgam schlägt sich an der dadurch sehr blank gewordenen Oberfläche der zu versilbernden Gegenstände nieder.

Außerdem benützt man die Eigenschaft des Queckſilbers sich mit dem Silber und Gold so leicht zu verbinden noch dazu um diese beiden Metalle, wenn sie unter Feilspähnen von anderen Metallen vorkommen auszuziehen, in dem erstern gelöst oder aufgenommen werden, die letztern dagegen unaufgelöst zurückbleiben.

Queckſilber.

Mit dem Queckſilber verbinden sich außer den bereits schon erwähnten Metallen sehr viele der Andern hier noch nicht erwähnten Metalle sehr leicht, man nennt wie schon früher erwähnt, diese Verbindungen nicht Legirungen, sondern Verquickungen, Quickbrei, Amalgame.

Eisen, Nikel, Kobalt und Mangan verbinden sich nicht mit dem Queckſilber, dagegen Zinn, Kadmium, Zinn, Blei, Wismuth und Kupfer mit Ausnahme des letztern ungemein leicht und in allen Verhältnissen, etwas schwieriger und nicht durch direkte Verbindung, das Kupfer.

Einige wenige dieser Legirungen finden Anwendung, so gebraucht man eine Legirung von 1 Theil Zink und 12 Theilen Queckſilber, welcher man noch Weinſtein und Salzſäure zuſetzt, und das Ganze mit Waſſer kocht zur falſchen Vergoldung des Kupfers.

Eine der wichtigſten Anwendungen dieſer Legierungen iſt die des Zinn mit dem Queckſilber bei Gelegenheit der Spiegelbelegung. Indem man bei dieſer Arbeit, das Amalgam auf der vorher ſorgfältig polirten und ebenſo gereinigten Spiegelglastafel dadurch darſtellt, daß man erſt dieſe mit einem Blatte Staniol (gewalztem Zinn) bedeckt, hierauf, auf dieſes Queckſilber ſchichtet. Durch Andrücken wird daſſelbe befeſtiget und das überſchüſſige Queckſilber aus dem Amalgame entfernt. Durch längeres Stehen an der Luft, verdunſtet der durch Druck nicht mehr zu entfernende Ueberſchuß von Queckſilber welcher das Amalgam weich machte und dieſe bleibt ziemlich feſt durch Adhäſion auf der Oberfläche des Spiegelglaſes ſitzen.

Runde kugliche Spiegel belegt man mit einer Legierung aus 1 Theil Zinn, 1 Theil Blei, 2 Theilen Wismuth und 10 Theilen Queckſilber. Dieſe Legierung wird für ſich bereitet und dann in die Kugel deren Innenfläche man belegen will eingegoſſen und durch Herumſchwenken vertheilt. Nach einigen Monaten iſt durch Verdunſten des Queckſilbers dieſe Legierung gleichfalls ziemlich hart geworden.

Ein aus gleichen Theilen Zinn, Zink und Queckſilber durch Zuſammenſchmelzen dieſer Beſtandtheile dargeſtelltes Amalgam wird zum Beſtreichen der Reibzeuge der Elektriſirmaſchinen gebraucht, und es heißt nach Angabe des Erfinders die Kompoſition „Kienmeyer'ſches Amalgam“. Eine Legierung von 3 Theilen Zinn, 3 Theilen Wismuth und 1½ Theilen Queckſilber durch Erwärmen vereiniget, iſt zerreiblich und dient zum Drucken mit Silber, zum Malen und zum falſchen Verſilbern, und heißt Muſivſilber, wie man das Schwefelgold Muſivgold benennt.

Auch erhält man aus 1 Theil Wismuth und 4 Theilen Queckſilber gleichfalls eine Legierung die zum Belegen des innern von Glaskugeln und Glasperlen gebraucht werden kann.

Die Verbindung des Kupfers mit dem Queckſilber iſt nur durch Vereinigung von friſch reduzirtem Kupfer und Queckſilber unter Mitwirkung von ſalpeterſaurer Queckſilberoxydlöſung möglich.

Kupfer. Dieſes Metall giebt unſtreitig unter allen andern angeführten und noch anzuführenden Metallen die meiſten und nützlichſten Legirungen. Mehrere derſelben ſind unentbehrlich und können durch keines der einfachen Metalle erſetzt werden. Die meiſten derſelben werden aber wegen des großen Bedarfes fabrikmäßig gemacht, andere dagegen nur gerade in der Menge des augenblicklichen Bedürfniſſes.

Beſonders wichtig ſind die Legirungen des Kupfers mit Zink, Zinn, und mit beiden zugleich.

Kupfer und Zink. Dieſe Legirung iſt unter dem Namen Meſſing allbekannt; und wird in der Nähe derjenigen Gebirgsgegenden, welche wenigſtens eines der beiden Metalle liefern, oft aber auch wie z. B. in Nürnberg und Augsburg weiter weg von ſolchen in eigenen Fabrikanſtalten im Großen dargeſtellt. — Früher ſtellte man Meſſing aus Kupfer und Galmei oder Ofenbruch, d. i. unreines kohlenſaures Zinkoxyd durch Reduktion des letztern dar, jetzt geſchieht dieſes aber nur ſelten und man bringt da das Produkt viel gleichförmiger ausfällt, lieber gleich beide Metalle zuſammen, indem man in beſondern Tiegelöfen erſt das Kupfer ſchmilzt und hierauf das erwärmte Zink hinein bringt, damit nicht bei früherm Einbringen des letzteren daſſelbe ſich zu viel oxydirt. Die beiden zur Kompoſition vereinigten Metalle werden je nach dem Gebrauche, in Tafeln, Stangen oder beſondere Formen gegoſſen, um dann entweder wie letztere als gegoſſene Gegenſtände zu bleiben, oder weiter zu Platten, Drath u. dgl. verarbeitet zu werden.

Diese Legirung ist je nach dem größern oder geringeren Zinkgehalte, mehr oder weniger goldgelb, und läßt sich kalt hämmern, strecken, walzen und zu Drath ziehen, stark erhitzt aber zerspringt sie unter dem Hammer sehr gerne.

Man hat verschiedene Verhältnisse für verschiedene Zwecke, z. B. andere zum Gußmessing, wieder andere zu Tafel- oder Drathmessing.

Einen kleinen Zusatz von Blei hat das sogenannte Uhrmachermessing das besonders zum Drehen auf der Drehbank bestimmt ist.

Rothguß aus $2^1/_2$ — 5 — 8 bis 10 Theilen Kupfer und 1 Theil Zink;

Messingdrath aus 2 Theilen Messing und 1 Theil Zink;

Mosaisches Gold aus 100 Theilen Kupfer und 50 — 55 Theilen Zink;

sind ähnliche hierher gehörige Legirungen auf dieselbe Weise durch direktes Zusammenschmelzen der beiden zu verwendenden Metalle dargestellt.

Verbindungen von Kupfer und Zinn gleichfalls durch direktes Zusammenschmelzen der beiden Metalle dargestellt bilden das Glockenmetall, das Kanonenmetall und das Bronze der Alten. Verbindungen von Kupfer, Zinn und Zink öfters auch mit einem Zusatze von Blei bilden das Bronze der neuen Zeit.

Semilor, Manheimer Gold, Pinchbek und Prinzmetall sind ähnliche Legirungen, in andern Verhältnissen. Ueberhaupt werden die Verhältnisse bei diesen Legirungen ungemein häufig abgeändert, je nachdem man die Farbe oder die Härte, Dehnbarkeit, Klang und andere Eigenschaften der Legirung beabsichtiget.

Außer diesen erwähnten am häufigsten verarbeiteten Legirungen hat besonders in der neueren und neuesten Zeit die Anfertigung weißer dem 12 löthigen Silber ähnliche Legirungen ungemeine Anwendung gefunden, da solche eine größere Dauer haben als plattirte Arbeiten und sich natürlich billiger darstellen lassen als diese oder gar silberne.

So macht man schon längere Zeit eine weiße Legirung unter dem Namen Spiegelmetall zur Anfertigung der Teleskopenspiegel aus Kupfer, Zinn und Arsenikmetall, dann das Weißkupfer oder den weißen Tomback eine Legirung aus Kupfer, Zinn, Messing und Arsenik. — Da aber alle diese arsenikhaltigen Legirungen gerne anlaufen, so war man schon längere Zeit bedacht, haltbarere sich weniger oxydirende Legirungen darzustellen, was auch aufgemuntert durch Preisaufgaben mit sehr erwünschtem Erfolge gelang. Dadurch entstand nämlich das Neusilber, Kunstsilber — Argentan aus Kupfer und Nikel zusammengesetzt; diese Legirung wird jetzt ungemein häufig zu allen möglichen Gegenständen verarbeitet, macht es möglich, daß ein nicht geringer Theil Silber, der sonst in solchen Gegenständen todt lag, dem Handel und Wandel gleichsam wieder gegeben wurde.

In vieler Hinsicht sind diese Neusilberwaren den plattirten Arbeiten vorzuziehen, da sie beim Gebrauche stets weiß bleiben, während bei den plattirten sehr bald das unter der Plattirung befindliche Kupfer sichtbar wird. Auch sind Löffel und andere Speißegeräthe nicht gefährlich, da es sich durch sorgfältige Versuche ergeben hat, daß sogar von einem Löffel aus 12löthigem Silber bei verschiedener Behandlung mit Essig oder Fett, so viel Kupfer auflöste, als von einem von Neusilber, so daß man also bei gehöriger Reinlichkeit, die bei allen metallenen Speisegeräthschaften nicht außer Augen zu lassen ist, für die Gesundheit bei deren Gebrauch nichts weiter zu befürchten hat.

Diese Legirung wurde schon früher in China unter dem Namen Pakfong gemacht, und von dorther auch in den Handel gebracht, wird aber jetzt bei uns in Deutschland besonders in Wien und Berlin in ziemlichen Quantitäten dargestellt, in dem man durch direkte Schmelzung die drei Metalle, Kupfer, Nikel und Zink mit einander vereinigt.

Man schmilzt zu diesen Zweck erst das Kupfer, bringt zu diesem das vorher möglichst erhitzte schwachglühende

Nikel und wenn beide sich vermischt haben, setzt man diesen noch des gleichfalls vorher erhitzte Zink zu.

Die Verhältnisse sind sehr verschieden, einige Sorten enthalten 43,73 Zink, 15,625 Nikel und 40,625 Kupfer; andere 40,4 Kupfer, 25,4 Zink, 31,6 Nikel und 2,6 Eisen, wieder andere 53,4 Kupfer, 29,1 Zink und 17,5 Nikel; und so noch mehr.

Die erhaltene Legirung wird dann entweder in Tafeln gegossen und zu Blechen ausgewalzt, oder gleich in beliebige Formen gegossen oder auch zu Drath gezogen, und dann auch weiter zu allen möglichen Gegenstande verarbeitet, welche sonst nur aus plattirter Arbeit oder aus Silber angefertigt wurden.

Wismuth.

Legirungen dieses Metalles besonders aber die mit Blei und Zinn haben die Eigenschaft einer großen Leichtflüssigkeit, so daß einige Verhältnisse schon bei der Hitze des kochenden Wassers, ja selbst noch einige Grade darunter schmelzen.

Diese interessante Erscheinung erlaubt die Benützung solcher Legirung zum Abgießen (Abklatschen, Klichiren) von Münzen, Medaillen, geschnittenen Steinen u. dgl. Ferner auch Formen und Stereotypplatten damit darzustellen.

Um sich eine sehr leichtflüssige Legirung dieser Art darzustellen, schmilzt man in einem eisernen Löffel 3 Theile Blei, setzt diesem wenn es eben anfängt zu schmelzen zwei Theile reines Zinn hinzu, und diesen dann, wenn beide geschmolzen sind, 5 Theile Wismuth. Vor dem Gebrauche läßt man die Legirung erst so weit erkalten, bis sie eben anfängt teigig zu werden und drückt dann die Münze oder den Stempel u. dgl. darin ab.

Obige Verhältnisse geben eine Mischung die schon zwischen 72 und 73 Grade flüssig zu werden beginnt. Man hat noch eine große Menge Verhältnisse dieser Legirungen ausgemittelt, und die Temperaturgrade ihrer Schmelzbarkeit bestimmt, und besonders in der neuesten Zeit eine sehr

wichtige Anwendung dieser Legirung bei den Kesseln der Dampfmaschinen davon gemacht, um das Springen der Kessel zu verhüten: Man schneidet zu diesem Zweck an einer passenden Stelle eine Oeffnung in den Kessel, und verschließt diese wieder dampfdicht mit einer Platte, aus einer solchen leichtflüssigen Legirung, deren Schmelzbarkeit, durch die angewendeten Verhältnisse dahin gebracht ist, daß dieselbe schmilzt sobald die Temperatur der Dämpfe so hoch gekommen ist daß ein Höhersteigen, Gefahr nach sich ziehen könnte. Verschiedene Chemiker haben besondere Verhältnisse ausgemittelt, und nach diesen haben mehrere dieser Legirungen die Namen der Entdecker erhalten, so nennt man Newtons leichtflüssiges Metall eine Mischung aus 8 Theilen Wismuth, 5 Theilen Blei und 3 Theilen Zinn; Rohr's leichtflüssiges Metall eine Mischung aus 2 Theilen Wismuth, 1 Theil Chlor und 1 Theil Zinn, ersteres schmilzt zwischen den 75 — 76 Grad der Reamurschen Scala, letzteres zwischen 78 — 79 Grad.

Ein sehr leichtflüssiges Schnellloth für Klempner macht man auch aus 1 Theil Wismuth, 1 Theil Blei und 2 Theilen Zinn.

Die übrigen noch möglichen Legirungen des Wismuths mit andern Metallen sind ohne besondere Anwendung und wären in so weit nur wichtig für den Beweis der Möglichkeit der Darstellung ohne durch ihre Eigenschaften, sonst noch weitere Anwendbarkeit voraussetzen zu lassen. Uebrigens möchte es bestimmt keine undankbare, wenn auch etwas mühsame Arbeit seyn, eine große Reihe von Versuchen über Darstellungen von Legirungen überhaupt anzustellen, indem bestimmt zu hoffen ist, daß man manche Mischung finden würde, deren Eigenschaften eine nützliche Verwendung zu vielen Zwecken zuließe.

Zinn. Das Zinn verbindet sich mit mehreren Metallen zu Legirungen, welche wir noch anzusehen haben. Außer den schon bereits erwähnten mit Kupfer und Queckfilber verbindet sich das Zinn noch zu anwendbaren und auch wirklich ver-

wendeten Legirungen mit dem Zink, mit Eisen, mit Spießglanz und mit Blei.

Mit Zink bildet das Zinn, je nach den Quantitäten welche man zusammen bringt Legirungen, von welchen zur Zeit nur eine einzige nemlich die aus gleichen Theilen beider Metalle zur Anfertigung des sogenannten unechten Blattsilbers (Silberschaum) Anwendung findet, zu Zapfenlagern von Maschinen hat man solche Legirungen gleichfalls schon vorgeschlagen, da sich davon eine der Reibung sehr gut wiederstehende Legirung herstellen läßt, und es manchmal der Fall ist, daß man Messing nicht anwenden darf.

Mit Eisen hat man das Zinn gleichfalls schon verbunden, und eine solche Legirung zum Verzinnen vorgeschlagen, indem diese fester und dauerhafter seyn soll als eine Verzinnung von reinem Zinn.

Die häufigste Verwendung erleiden die verschiedenen Legirungen des Zinns mit dem Blei allein, oder mit Blei und mit Spießglanzmetall. Diese Legirungen haben verschiedene Benennungen, je nach der Verwendung, so heißt z. B. eine Verbindung von 1 Theil Zinn und 2 Theilen Blei, — Schnellloth, und wird von den Klempnern zum Löthen der Blecharbeiten gebraucht — eine andere aus 126 Theilen Blei, 17 Zinn und $1^1/_4$ Kupfer heißt Calain, aus ihr verfertiget man das dünngewalzte Metall mit welchen die Kisten, worin der Thee von China aus verpakt ist, ausgelegt sind. Das zu Speisegeräthschaften verwendete Zinn sollte eigentlich am besten ganz reines Zinn seyn, doch haben genauere Versuche ergeben, das ein Zusatz von Blei der ein Drittel nicht übersteigt, dem Zinn keine der Gesundheit schädlichen Eigenschaften ertheilt; doch muß man auch bei Anwendung solcher Geräthschaften aus einer solchen gewöhnlich von der Gesundheitspolizei approbirten Legirung (Probzinn) saure Speisen nicht zu lange darin lassen, da, wenn auch nicht das Blei, was durch das Zinn gleichsam vor der Auflösung geschützt ist, sich doch das Zinn auflöst. Da nun die meisten Metallsalze nicht ganz unschädlich sind,

so ist man doch bei irgend einer Vernachläßigung leicht unangenehmen Ereignissen ausgesetzt, was bei ganz reinem Zinn nicht der Fall ist. Uebrigens hat das in der neuesten Zeit so ungemein billige Steingut die zinnernen Speisegeräthe beinahe ganz verdrängt. Man hat gewöhnlich drei verschiedene Proben um sich von dem größern oder geringern Bleigehalte einer Zinnlegirung zu überzeugen wie dieses schon Bd. I. S. 349 u. 350 bei Gelegenheit der Eigenschaften des Zinns erwähnt wurde.

Die bleireichste Legirung welche verarbeitet wird, ist die zu Anfertigung der Bleifiguren (Soldaten ꝛc.) verwendete.

Die übrigen bisher nicht angeführten Metalle bilden nur sehr wenig Legirungen, die sowohl ihrer Eigenschaften wegen als auch weil sie meist sehr selten vorkommen, Anwendung auf irgend eine Weise gestatten — höchstens wäre noch die Legirung des Arsenik mit Blei zum Behufe der Schrotfabrikation, wobei durch den Zusatz von 1 Prozent Arsenik dem Blei eine größere Leichtflüssigkeit und die Eigenschaft Tropfen zu bilden gegeben wird; ferner noch die Legirung von dem Antimon und Zinn um das sogenannte Hartzinn darzustellen, zu erwähnen, alle übrigen mit den nicht schon bereits erwähnten Metallen möglichen Legirungen sind rein nur chemische Merkwürdigkeiten.

Fünfte Vorlesung.

Von den Verbindungen der Sauerstoffsäuren mit den Oxyden und Oxydulen der Metalle.

Von den Salzen.

Nachdem bereits S. 22 u. f. näher auseinander gesetzt worden ist, was man nach den jetzigen Ansichten unter der Benennung Salz versteht und zugleich die verschiedenen Arten von Salzen als: Neutrale, basische und saure Salze, einfache und doppelte Salze erklärt wurden; betrachten wir nun die wichtigsten der Salze in der Reihenfolge der Basen wie die einfachen Metalle aufgestellt wurden, und in dieser selbst wieder in der Reihe der Säuren, wie diese nach der Aufstellung der einfachen nicht metallischen Stoffe als Sauerstoffsäuren dastehen.

In dieser Aufstellung beginnen wir nun mit dem allgemeinen Charakter der ganzen Gruppe und nehmen dann die wichtigsten der einzelnen besonders hervorhebend, deren Darstellung, Eigenschaften, Prüfung und Anwendung durch.

1 Gruppe.

Kalium. Kalisalze.

Die meisten der Kalisalze kommen im Pflanzenreiche vor, nur salpetersaures und schwefelsaures Kali findet sich noch, aber sehr wenig im Mineralreiche vor. Die meisten Kalisalze sind auflöslich und geben dann mit Weinsteinsäure einen weißen und mit Platinchlorid einen unlöslichen gelben Niederschlag.

Salpetersaures Kali. Salpeter.

Dieses Salz kommt in der Natur fertig gebildet vor, aber nicht in der Menge, in welcher es verbraucht wird, daher ein großer Theil desselben unter Mitwirkung der Natur

hervorgebracht und dargestellt wird. Anlagen wo dieses geschieht nennt man Salpeterplantagen.

In der Natur kommt der Salpeter in Kalk-, Sandstein- und Mergelgebirgsarten vor, und wittert besonders aber in feuchten Höhlen die Wände überziehend aus, auch in einigen Pflanzen sowohl in dem Stengel und Blättern als selbst in den Wurzel findet sich Salpeter — ja man hat sogar bemerkt, daß Runkelrüben, welche in einem frisch besonders mit Menschenkoth gedüngten Acker gebaut wurden, keinen Zucker dagegen fertig gebildeten Salpeter im Safte enthielten.

Außer der Benützung des natürlichen Salpeters wird noch eine große Menge Salpeter künstlich dargestellt. Man nimmt hierzu Erde von Schaaf- und Pferdeställen die lange Jahre gedient hat und mit Kothwasser und Harn durchdrungen ist, Erde von Abdeckereien, Schlachthäusern und anderen Orten wo Fleisch- und Blut verwese, mengt diese mit vegetabilischem Dünger, Stroh, Wermuth, Bilsenkraut und andere kalihaltigen Pflanzen, endlich noch ausgelaugte Holzasche, Schutt von Backsteinen und Lehmmauren, Kalkmergel u. dgl., und führt aus diesen Materialien, auf einer durch Lehm wasserdicht gemachten Unterlage kleine unter Schoppen von Oben geschützte, aber dem Luftzuge von allen Seiten Preis gegebene Hügel auf; während des Frühlings, Sommers und Herbstes und so lange es nicht friert, auch während des Winters hält man durch Begießen mit Wasser oder schwacher Pottaschenlauge die möglichst locker gehaltenen Haufen gehörig feucht. Nach 2—3 Jahren je nach der Witterung und den angewendeten Materialien bemerkt man an der Oberfläche der Haufen einen weißen Anflug, wie man ihn an feuchten Mauren hin und wieder bemerkt, dieser ist ein Zeichen, daß die Bildung salpetersaurer Salze bereits eingetreten ist. Nachdem schon während der ganzen Zeit die Haufen öfters umgeschaufelt wurden, so wird sie nun 2—3 Zoll tief abgekratzt, zerschlagen und mit Wasser ausgelaugt. Die Lauge wird durch öfteres Aufgießen sud-

würdig, d. h. gehörig gesättigt gemacht, hierauf, wenn sie viel Kalk- und Talkerde enthalten sollte noch mit Pottaschenlösung zersetzt und die beiden genannten mit der Salpetersäure verbundenen Erden zu zersetzen und sie abzuscheiden. Die so getrennten Erden läßt man sich ruhig absetzen, trennt die darüber stehende Flüssigkeit durch Abgießen davon, und dampft nun in kupfernen Kesseln unter fleißigem Abschäumen zum Krystallisationspunkte ein.

Ist die Lauge bis 40° R. abgekühlt, dann hat sich das noch in der Lauge befindliche Chlorkalium und Chlornatrium größtentheils ausgeschieden, und nun läßt man nach abermaliger Trennung die Lauge vollends erkalten.

Die so erhaltenen oft sehr großen Krystalle werden noch einmal mit Wasser abgewaschen, getrocknet und kommen dann als Rohsalpeter in den Handel.

Wodurch in diesen Häufen die Bildung salpetersaurer Salze hervorgerufen wird, ist schon auf verschiedene Weise zu erklären versucht worden. Gemeiniglich nimmt man an, daß die Säureforderung der verschiedenen angewendeten und in den Materialien enthaltenen Basen, als Kali, Kalk, Talkerde u. dgl. unter Mitwirkung des Sauerstoffs und Stickstoffs der Luft, und besonders auch der Bestandtheile des Wassers, — die stickstoffhaltigen Materien bestimme mit dem Sauerstoff der Luft erst zu niedrigen und nach und nach sich selbst höher oxydirenden Verbindungen zusammen zu treten. Da die säurefordernden Basen nicht alle Kali waren, so giebt es neben salpetersaurem Kali auch noch andere salpetersaure Salze, welche, wie schon angegeben, theilweise entfernt worden sind oder durch die noch anzugebende Raffination möglichst entfernt werden müssen.

Man hat verschiedene Verfahrungsweisen sich reinen, besonders von Chlorkalium und Chlornatrium freien Salpeter darzustellen. — Das hauptsächlichste Verfahren beruht in der verschiedenen Auflösbarkeit dieser Salze. Man hat nemlich die Erfahrung gemacht, daß in einer möglichst gesättigten Salpeterlösung, die oben angeführten Chloride,

sich nicht mehr gelöst erhalten und sich niederschlagen. Ist auf diese Weise alles derartige niedergeschlagen, dann wird die Lauge abermals zur Krystallisation befördert, aber nicht zum ruhigen Krystallisiren und Ansetzen großer Krystalle, welche viele Mutterlauge einschließen würden, sondern die Krystallisation wird durch fleißiges Rühren bis zum Erkalten gestört, und so das Salz in kleinen krystallinischen fast keine Mutterlauge einschließenden Körnern erhalten.

Diese werden alsdann noch einmal mit einer gesättigten Lösung reinen Salpeters abgewaschen und getrocknet.

Hierauf wird meist die gesammte Parthie Salpeters noch einmal aufgelöst und abermals zu Bildung von Krystallen — nun aber ungestört — befördert.

Kleine Quantitäten Salpeters, wenn es sich nur um einen Versuch der unmittelbaren Darstellung aus den näheren Bestandtheilen handelt, kann man sich ganz einfach durch gegenseitige Neutralisation einer beliebigen Quantität kohlensauren oder reinen Kalis mit der hinreichenden Quantität Salpetersäure darstellen; durch vorsichtiges Verdampfen kann man das gebildete Salz krystallisirt erhalten.

Das reine salpetersaure Kali besteht

aus 1 Verhältniß	Salpetersäure	=	54 und
1 „	Kali	=	48
			102,

es krystallisirt in sechsseitigen Säulen, schmeckt kühlend, hinterdrein bitterlich scharf, löst sich leicht in Wasser auf und verpufft auf glühende Kohlen gebracht lebhaft. Es läßt sich bei gelinder Wärme schmelzen ohne zersetzt zu werden, zerfällt jedoch bei höheren Hitzgraden in salpetrichtsaures Kali und Sauerstoff.

Die Anwendung desselben ist sehr mannigfaltig und groß. Besonders häufige Anwendung findet dasselbe und zwar im möglichst reinsten Zustande zur Schießpulverfabrikation und in der Feuerwerkerei, ferner zur Darstellung des Scheidewassers (Salpetersäure) als Beisatz bei der Bereitung der Schwefelsäure, zur Anfertigung verschiedener anderer Kali-

salze, zur Darstellung eines reinen Kalis als Arzneimittel und als Beisatz beim Einpöckeln des Fleisches.

Es giebt auch noch ein salpetrichtsaures Kali und ein Stickstoffoxydkali, beide sind aber ohne weitere Benützung und nur für die Wissenschaft als möglich darstellbar interessant.

2. Chlorichtsaures Kali und chlorsaures Kali.

Das mit Sauerstoff sich zu verschiedenen Säuren einende Chlor, verbindet sich als Sauerstoffsäure wieder mit dem Kali zu verschiedenen nützlich verwendbaren Salzen.

Sie kommen beide in der Natur nicht fertig gebildet vor, sondern sind Kunstprodukte, — das erstere ist nur durch gelindes Verdunsten im luftleeren Raume als krystallinische Masse darstellbar, und wird nur im flüssigen Zustande gebraucht.

Chlorichtsaures Kali, auch Bleichwasser Eau de Javelle, javellische Lauge, wurde als Schnellbleichmittel eine Zeit lang unter letzterem Namen, ohne daß dessen Bereitung bekannt war, verkauft. Man kennt nun aber schon seit langem die Darstellungsweise, welche ganz einfach darin besteht, daß man Chlorgas auf die bekannte Weise entwickelt und dasselbe in eine schwache Auflösung von reinem kohlensauren Kali so lange einstreichen läßt, bis die Flüssigkeit auf blaues Lacmuspapier bleichend einwirkt, ohne aber dasselbe vorher zu röthen.

Ist dieses Kennzeichen eingetreten, so wird die Lauge als fertig abgenommen und gut verschlossen, vor dem Lichte geschützt aufbewahrt.

Der Vorgang wie sich hier aus Chlor und kohlensaurem Kali, chlorichtsaures Kali bildet, ist in der Art zu erklären: — das Chlor kann sich wohl mit Kalium nicht aber mit Kali (Kaliumoxyd) verbinden, es wird also hier zuerst durch das Chlor, Wasser zerlegt, und der Sauerstoff des Wassers verbindet sich mit einem Theil Chlor zu chlorichter Säure, während der andere größere Theil des Chlors sich mit dem Wasserstoff zu Salzsäure verbindet, diese beiden Säuren

theilen sich nun in das kohlensaure Kali, 1 Theil chlorichtsaures Kali und 3 Theile salzsaures Kali (Chlorkalium) bildend, während die Kohlensäure, wenn nicht mehr als 4 Verhältnisse kohlensaures Kali vorhanden war, entweicht, war mehr Kali vorhanden, so bildet sich noch doppelt kohlensaures Kali. Beide Salze sind nun meist zusammen in der Lösung, — die durch Abdampfen an der Luft nicht krystallisirt werden kann, da sich das chlorichtsaure Kali zu leicht zersetzt.

Das Salz allein für sich besteht

aus 1 Verhältniß chlorichter Säure = 68
1 „ Kali = 48
108,

als javellische Lauge aber enthält die Lösung noch zugleich salzsaures und öfter noch doppelt kohlensaures Kali.

Die Lauge selbst ist theils farblos, gelblich oder manchmal von Mangansäure herührend rosenroth, riecht nicht unangenehm nach chlorigter Säure und bleicht organische Farbstoffe sehr schnell.

Man gebrauchte es früher mehr als jetzt zum Bleichen der Gewebstoffe aus Baumwollen und Leinen — jetzt wird diese javellische Lauge nur noch zum Vertilgen von Obst-, Rost- und Weinflecken aus der Wäsche angewendet, da man zum Bleichen sich jetzt des billigen chlorichtsauren Kalkes bedient.

Es wird zu oben angeführtem Zwecke in Mode- und Galanterie-Handlungen in kleinen Flaschen verkauft; und kann auch noch dadurch dargestellt werden, daß man eine Lösung von chlorigtsaurem Kalk durch einfach kohlensaures Kali zersetzt.

Chlorsaures Kali.

Häufiger angewendet und in vieler Hinsicht wichtiger ist dieses Salz welches früher einer irrigen Ansicht zu Folge überoxydirt salzsaures Kali genannt wurde. Die Darstellung desselben, welche jetzt sehr häufig ins Große getrieben wird, ist ganz dieselbe wie bei dem chlorichtsauren Kali nur mit

dem Unterschiede, daß man das Chlorgas so lange eintreten läßt, bis dieses nicht mehr aufgenommen wird, sondern entweicht, und bis die röthliche Farbe der Lauge eine mehr gelbliche geworden ist.

Der Vorgang ist bei diesem Salze von Anfang herein derselbe, jedoch bei noch längern andauernden Einströmen des Chlorgases wird das chlorichtsaure Kali und das doppelt kohlensaure Kali völlig zerlegt, ersteres nimmt noch 3 Antheile Sauerstoff auf und wird zu Chlorsäure, welche dann die in dem doppelkohlensauren Kali enthaltene Kohlensäure völlig austreibt — so daß die Lösung am Ende der Arbeit nur chlorsaures — und salzsaures Kali (Chlorkalium) enthält.

Durch Eindampfen der Flüssigkeit und Krystallisiren erhält man das chlorsaure Kali im blätterig krystallirsirten Zustande, meist noch etwas Chlorkalium enthaltend, wovon es durch öfteres Auflösen und Krystallisiren befreiet wird.

Dieses Salz besteht im reinen Zustande

aus 1 Verhältniß Chlorsäure = 48
1 „ Kali = 48

96,

und bildet theils Säulen theils Blättchen, welche seidenartig glänzen, kühlend schmecken, sich in 16 Theilen kalten Wasser lösen und mit brennbaren Substanzen zusammengebracht, durch Druck oder Schlag sehr heftig explodiren. Diese explodirende Eigenschaft hat schon öfters bei unvorsichtiger Behandlung dieses Salzes, Unglücksfälle veranlaßt.

Auch durch concentrirte Schwefelsäure läßt sich dieses Salz mit brennbaren Substanzen vermengt entzünden. Diese Eigenschaft hat die Hauptanwendung zu Anfertigung der chemischen Zündhölzchen veranlaßt.

In dem man kleine, an dem einen Ende in etwas geschmolzenen Schwefel getauchte Hölzchen in eine mit etwas Wasser fein geriebene Mischung aus 30 Theilen chlorsauren Kali und 10 Theilen Schwefel (welche der Bindung der Masse

wegen mit etwas Tragantschleim, und um daran sehen zu können, ob die Zündmasse noch darauf ist roth oder blau, mit Zinnober oder Indigo ꝛc. gefärbt ist, eintaucht, und diese dann vorsichtig trocknet und an trockenen Orten aufbewahrt.

Die Hölzchen werden jetzt sehr häufig und zu ungemein billigen Preisen fabrikmäßig angefertiget. Man hat zum Spalten der Hölzchen eigene Hobelmaschinen, eben so auch zum Eintauchen vieler Hölzchen auf einmal gleichfalls verschiedene Maschinen erfunden. Oefters hat man wohlriechende Holzgattungen, Wachsfäden, statt der gewöhnlichen Hölzchen genommen; ferner statt in Schwefel die Hölzchen in geschmolzenem Harze getaucht und so viele verschiedene Verbesserungen oder Veränderungen gemacht.

In der neuesten Zeit hat man auch ähnliche Hölzchen in Mode gebracht, deren Ende in eine Masse aus Phosphor und chlorsaurem Kali gemischt und verbunden mit dickem Gummi oder Tragantschleim getaucht sind. Man nennt sie Congrev'sche Zündhölzchen und braucht um dieselben zu entzünden, sie nur an einer festen und etwas rauhen Oberfläche zu reiben.

Aber eben wegen dieser leichten Entzündbarkeit ist sowohl die Anfertigung als auch der Gebrauch dieser Hölzchen gefährlicher als die durch Schwefelsäure entzündbaren, außerdem sie auch nicht von so großer Dauer, indem oft schon nach einigen Wochen keines von einem ganzen Hundert sich entzündet. Man hat diesem leichten Verlieren der Wirksamkeit dadurch vorzubeugen gesucht, daß man die trockenen Enden der mit Mischung besetzten Hölzchen noch in eine gesättigte Lösung eines wohlriechenden Harzes taucht, um so durch einen harzigen Ueberzug die Einwirkung der Feuchtigkeit abzuhalten, und hat auch einigermaßen die Absicht erreicht.

Außer dieser sehr häufigen Anwendung wird das chlorsaure Kali noch zu verschiedenen Sätzen aus der Feuerwerkerei, zur Darstellung reinen Sauerstoffgases Behufs der

Lebensrettung und zu Analysen pflanzlich organischer Stoffe gebraucht.

Schwefelsaures Kali.

Dieses schon ziemlich lange bekannte Salz wurde früher als Geheimmittel unter dem Namen Arcanum duplicatum, geheimes Doppelsalz in den Handel gebracht und direkt durch Zusammenbringen der beiden näheren Bestandtheile dargestellt. Jetzt erhält man es meist als Nebenprodukt und zwar besonders bei der Darstellung der Salpetersäure so häufig, daß man da es nicht viel weitere Verwendung zuläßt, oft in Verlegenheit rücksichtlich nützlicher Verwendung ist.

Um sich dasselbe als Versuch in kleinen Quantitäten darzustellen, braucht man nur eine beliebige Quantität Schwefelsäure mit kohlensaurem Kali zu neutralisiren und die Lauge durch langsames Verdampfen zur Krystallisation bringen.

Dieses Salz krystallisirt in farblosen Säulen, schmeckt etwas scharf, salzig, hintennach bitterlich, löst sich in 12 Theilen kalten und in 4 Theilen heißem Wassers auf, es besteht

aus 1 Verhältniß Kaliumoxyd = 48 und
1 „ Schwefelsäure = 40

88.

Seine Anwendung ist im Ganzen nicht sehr häufig, außer in der Medicin, wird es hauptsächlich zur Bildung des Kali, Alauns und bei Bereitung des Glases verwendet.

Das Kali ist aber auch im Stande sich mit noch einmal so viel Schwefelsäure zu verbinden, als es in dem einfach schwefelsauren Kali aufgenommen hat und bildet dann das doppelt schwefelsaure Kali.

Auch dieses Salz erhält man meist als Nebenprodukt, jedoch nicht ganz fertig gebildet, bei Gelegenheit der Darstellung der Salpetersäure, indem aus gegebenen Gründen um alle Salpetersäure zu gewinnen, man mehr von der billigeren Schwefelsäure anwendet und zwar so viel, daß das

Kali des Salpeters als doppeltschwefelsaures Kali zurückbleibt, wobei sich jedoch auch ein Theil anderthalb schwefelsaures Kali bildet.

Man stellt es sich als Versuch im Kleinen dadurch her, daß man 2 Theile des einfach schwefelsauren Kalis in Wasser löst und der kochenden Lösung 1 Theil koncentrirte Schwefelsäure zusetzt, und die Lösung hierauf zum Krystallisiren durch Eindampfen befördert.

Es stellt ein farbloses und in zarten glänzenden Säulchen, krystallisirendes, sauerschmeckendes und sehr leichtlösliches Salz dar, und besteht

aus 1 Verhältniß Kaliumoxyd = 48 und
2 „ Schwefelsäure = 80
128.

Seine Anwendbarkeit beschränkt sich hauptsächlich auf Verwendung als Reagenz und bei Gelegenheit der Darstellung eisartiger Essigsäure, wozu es durch Schmelzen vorher möglichst entwässert wird. Mischt man es mit der stöchiometrisch nothwendigen Menge Kohle, und setzt es der zersetzenden Einwirkung des Feuers aus, so erhält man reines Doppeltschwefel-Kalium. Auch zur langsamen Entwicklung des Chlors aus dem chlorigtsauren Kalk hat man es zum Behufe der Zerstörung von Miasmen angewendet.

Phosphorsaures Kali.

Auch die Phosphorsäure verbindet sich mit dem Kali zu einem neutralen und einem sauren Salze, das aber nur als für die Möglichkeit der Darstellung und der Verbindungsfähigkeit dieser Stoffe besteht, ohne weitere Anwendung zuzulassen, was theils in seinen wenig ausgezeichnete Eigenschaften theils in der Kostspieligkeit der Säure selbst seinen Grund hat. — Das nemliche giebt auch von dem selensauren und boraxsauren Kali. Alle zusammen sind Kunstprodukte und finden sich in keiner Art in der Natur fertig gebildet vor.

Kieselsaures Kali.

In sehr vieler Hinsicht wichtig und interessant sind

dagegen die Salzverbindungen der Kieselsäure mit dem Kali, in verschiedenen Verhältnissen.

Diese Verbindung kommt nicht selten im Mineralreiche mehreren Mineralien beigemengt oder als wirklicher Bestandtheil darin enthalten vor. Auch selbst in dem Pflanzenreiche besonders in dem mit einem Samenblatte keimenden Pflanzen (den Gräsern und Rohrarten) kommt eine ähnliche Verbindung vor, die theils während des Lebens der Pflanze, Kieselerde absetzt, theils in der Asche nach dem Verbrennen eine ähnliche Verbindung wie zur Glasfabrikation gebraucht wird zurückläßt.

Die Verhältnisse in denen sich die Kieselerde hier als Säure auftretend mit dem Kali zu verbinden im Stande ist, sind sehr verschieden, und ebenso die dadurch hervorgebrachten Verbindungen.

Um sich diese Verbindungen darzustellen, schmelzt man die in der Natur im Quarz und an deren kieseligen Mineralien sehr häufig gebotene Kieselerde mit kohlensaurem Kali, bei größerem oder geringerem Hitzgrade zusammen.

Nimmt man 1 Theil Quarzpulver (erhalten durch Glühen und Ablöschen des Quarzes) und 3 Theile reines kohlensaures Kali, und schmilzt dieses in einem hessischen Schmelztiegel bis zum ruhigen Flusse zusammen — so erhält man nach dem Ausgießen und Erkalten eine mehr oder weniger durchsichtige farblose Glasmasse, die sich in Wasser leicht löst und sehr gerne Feuchtigkeit aus der Luft anzieht und zerfließt.

Man nennt diese Verbindung Kiesel-Feuchtigkeit oder basisches kieselsaures Kali, und stellt sie gewöhnlich dar wenn man kieselerdehaltige Mineralien zum Zwecke der chemischen Analyse aufschließt, — auch um sich reine Kieselerde darzustellen — in dem man diese Auflösung der Kieselerde mit einer Säure zersetzt.

Nimmt man mehr Quarzsand und weniger Kali als z. B. 3 Theile Quarzpulver und 2½ kohlensaures Kali, nebst einem Fünftheil Kohlenpulver, und schmilzt dieses in einem

Schmelztiegel bis zum ruhigen Flusse der Masse, so erhält man eine schwärzliche an der Luft bald schwarz werdende Glasmasse, die nachdem man durch Auswittern an der Luft und Auswaschen mit kaltem Wasser, die durch das nicht ganz reine kohlensaure Kali eingebrachten Salze entfernt hat, sich in kochendem Wasser leicht auflösen läßt. Bestreicht man mit dieser Flüssigkeit die Oberfläche irgend eines Gegenstandes, so zeigt sich dieser nach langsamen Verdunsten des Wassers mit einer dünnen Glasrinde überzogen. Diese zweite kieselsaure Verbindung nennt man nach deren Entdecker, Fuchs'sches Wasserglas, weil es gleichsam ein in Wasser auflösliches Glas darstellt.

Man gebraucht nach dem Entdecker dieser Verbindung, dieselbe zum Ueberzuge von Gegenständen welche man von dem leichten Feuerfangen schützen will. Indem man solche Gegenstände als Leinwand, Papier, Holz u. dgl. mit dieser Lösung, vermischt mit einer Körperfarbe öfters bestreicht.

Es steht zu hoffen, daß sammt der schon jetzt sehr nützlichen Verbrauchbarkeit noch manche neue nützliche Anwendung davon gemacht werden wird.

Kohlensaures Kali.

Unstreitig eines der wichtigsten Kalisalze, wenn nicht geradezu das wichtigste.

Dieses Salz ist schon seit langer Zeit bekannt, es war schon den Arabern bekannt welche demselben auch den Namen Alkali geben, der später einer ganzen Gruppe von Verbindungen geblieben ist.

Die Forschungen und auch der so häufig helfende Zufall, der jedoch wieder von der ewigweisen Vorsehung gegeben wird; fanden bald daß die Asche vor verbranntem Holze ganz andere Eigenschaften zeigte als das Holz vorher, man zog die Asche mit Wasser aus, dampfte die Lösung ein und erhielt auf solche Art ein anderes luftzerfließliches Salz, das man seines eigenthümlichen Geschmackes wegen Pflanzenlaugensalz nennt, — Alkali, nach dem Arabischen als ein Salz das aus der Asche verbrannter Pflanzen übrig

geblieben ist. Spätere Untersuchungen erklärten und wießen nach, daß dieses Salz ein kohlensaures Kalisalz im unreinen Zustande ist. Die letztern und neuesten Entdeckungen haben noch weiter erwiesen, daß dieses Salz im völlig reinen Zustande neutrales kohlensaures Kaliumoxyd sey, und frühere Ansichten, nebst der Eigenschaft rothes Lackmuspapier zu blauen, und gelbes Curkumme zu bräunen, nannten es ein basisch kohlensaures Kali, was jedoch nach den jetzigen stöchiometrischen Gesetzen nicht der Fall ist.

Rein erhält man aus Pflanzen das kohlensaure Kali nicht — jedoch für den größeren Verbrauch und wenn dasselbe nicht absolut rein seyn muß, rein genug und am billigsten. Kleinere Quantitäten reinen kohlensauren Kalis stellt man sich dadurch dar, daß man entweder, saures weinsteinsaures Kali (Cremortartari) oder essigsaures Kali in einer eisernen Pfanne oder Tiegel so lange glüht, bis keine Dämpfe und Rauch sich mehr entwickeln, den schwarzkohligen Rückstand mit destillirtem Wasser auslaugt, und in einem Porzellan oder besser silbernen Gefäße zur Trockene eindampft. Ein sehr reines aber etwas hoch zu stehen kommendes Produkt erhält man, durch schwaches Glühen des doppeltkohlensauren Kalis.

Dieses reine kohlensaure Kali (Weinsteinsalz, Saltartari) bildet eine schneeweise an der Luft, Wasser und auch Kohlensäure anziehende Salzmasse, welche sich leicht in Wasser und Weingeist löst, und, jedoch schwierig aus der wäßrigen Lösung sich noch krystallisirt darstellen läßt. Es läßt sich in silbernen Gefäßen mit geringen Verlust an Kohlensäure schmelzen, greift aber Platingefäße, porzellanene und irdene Schmelztiegel sehr leicht in der Schmelzhitze an. Der Geschmack und die Reaktion ist alkalisch, weßhalb man es wie schon erwähnt, früher für ein halbkohlensaures Kali hielt. Es besteht aber

aus 1	Verhältniß	Kaliumoxyd	= 48
1	„	Kohlensäure	= 22
			70,

welches Verhältniß von gleichen Quantitäten Sauerstoff in Basis und Säure, das Salz als Neutralsalz erklärt.

Für den gewöhnlichen jedoch häufigsten Gebrauch dient das in dem Handel unter dem Namen Pottasche vorkommende sehr unreine kohlensaure Kali, das im Großen in besondern Anstalten auf folgende einfache Weise erhalten wird: man sammelt die Asche von Vegetabilien aller Art mit Ausnahme, deren welche am Meeresstrande gewachsen — besonders aber die Asche von Laubholz und auch von sehr vielen Kräutern, oder man stellt sich auch in sehr holzreichen Gegenden neben dem Betriebe einer Glasfabrike auf diese Weise Holzasche in Menge dar. Die erhaltene Asche wird in Bottigen, welche einen doppelten Boden haben, bis zur Erschöpfung mit Wasser ausgelaugt, die erhaltenen gesättigten Laugen sogleich in gußeisernen Kesseln eingedampft und die schwächeren Laugen zum weiteren Auslaugen verwendet. Ist die ganze Quantität, welche man nach Verhältniß der Gefäße auf einmal verarbeiten kann, ausgelaugt, so wird sie bis zu einer festen Salzmasse eingedampft und nach dem Erkalten aus den Kesseln als schmutzigbraune, schwarze, leicht zerfließliche Salzmasse geschlagen. Dieses ist die rohe Pottasche, wie sie in vielen Gegenden von den Landleuten als Nebenarbeit dargestellt wird. In diesem Zustande ist sie jedoch noch nicht für den Handel geeignet, und wird zu diesem Zwecke, um ihr ein schönes Ansehen zu geben, und um die noch unzerstörten mit aufgelösten organischen Substanzen (Extraktiv und Farbstoff) zu zerstören, und die Waare selbst luftbeständiger zu machen, in eigens dazu vorgerichteten Oefen durchgeglüht (kalcinirt).

Nach dem Kalciniren erscheint die Pottasche, als kalcinirte Waare in Gestalt eines bläulich oder auch graulichweißen, zwischen den Fingern sich bald fettig anzufühlenden ungleich grobkörnigen Pulvers von laugenhaftem Geschmack und alkalischer Reaktion.

In diesem Zustande enthält das Produkt außer dem Hauptbestandtheile: kohlensaures Kali noch schwefelsaures,

salzsaures, phosphorsaures und kieselsaures Kali, schwefelsaures Natron, Kochsalz, Kalksalze, — Eisen und Manganoxyd, Kieselerde und einige Sorten theils zufällig, theils absichtlich etwas Schwefelkalium.

Sämmtliche Stoffe sind in sehr verschiedenen quantitativen Verhältnissen, je nach der in Arbeit genommenen Asche oder auch nach der größeren oder geringeren Sorgfalt bei der Bereitung, öfters auch absichtlich beigemengt, enthalten.

Bemerkenswerth ist daß die Asche krautartiger Pflanzen ein bedeutend kalihaltigere Asche giebt, als die Asche von Laubhölzern, und diese wieder mehr als die Asche von Nadelholz.

Es ließe sich, wenn auch nicht, allein Pottasche daraus zu gewinnen, doch als leicht und fast umsonst zu habendes Material, manche Asche dadurch kalireicher machen, daß man getrocknete Kräuter, als: Erdrauchkraut, Brennnessel, Disteln, Binsen u. dgl. bei Gelegenheit der Feuerung mit verbrennte, in dem sehr häufig diese Theile oft ohne benützt zu werden verfaulen und zu Grunde gehen, ja oft nicht einmal als Dünger verwendet werden.

Wie sich aus allen diesen Substanzen durch Verbrennen kohlensaures Kali erhalten läßt, da dasselbe nicht in dem Pflanzensafte fertig gebildet ist, läßt sich sehr leicht auf folgende Weise erklären: nemlich aller in den Pflanzen enthaltene Nahrungs- und Bildungssaft enthält essigsaure, schwefelsaure, weinsteinsaure, salzsaure, kieselsaure, und phosphorsaure Kali-, Natron- und Kalksalze, neben Kohlen-, Wasser- und Sauerstoffverbindungen, als Gerbe-, Extraktiv-, Farbe-, Faserstoff und dergleichen. Verbrennen nun diese Stoffe, so werden die vegetabilischen Säuren zerstört, und es bildet sich, indem ein Theil ihres Kohlenstoffs sich mit Wasserstoff verbindet: Kohlenwasserstoff, welches die Flamme erzeugt, während theils der Sauerstoff der Verbindung, theils auch das aus der Luft hinzugetretene, sich mit dem Kohlenstoff zu Kohlensäure verbindet.

Die mit feuerbeständigen Säuren verbundenen Basen, bleiben theils unverändert, wie das salzsaure Kalium= Natron, — des kieselsauren Natron=, Kali und Kalk, — theils werden sie wie z. B. des schwefelsauren Kali durch das Vor= handenseyn von überflüssiger Kohle in Schwefelkalium zerlegt.

Ein Theil der öfters in der Pflanze frei enthaltenen Kieselsäure bleibt auch in diesem Zustande, als freie Kie= selerde zurück.

Da nun auch Verbindungen des Eisenoxyduls und Manganoxyduls in den Pflanzensäften nicht selten enthalten sind, so finden sich diese auch, aber im höher oxydirten Zu= stande darin; und bilden meist die, die Farbe der Pottasche bedingenden Substanzen.

Eine gute Pottasche, wie dieß besonders die amerikani= sche und russische Sorte ist, enthält 50 — 60 % kohlensau= res Kali, das übrige am Hundert fehlende sind theils salz= saures, schwefelsaures, theils kieselsaures Kali, theils an= dere bereits schon angegebene Verunreinigungen.

Um sich aus Pottasche ein möglich reines kohlensaures Kali darzustellen — ist neben verschiedenen anderen Ver= fahrungsarten folgende: die einfachste, fordert jedoch einige Monate Zeit.

Man bringt zu diesem Zwecke die zu reinigende Pott= asche in Quantitäten von circa 10 — 12 Pfd. in flachen Schüsseln in einen mit gährendem Bier oder Wein gefüll= ten Keller, und überläßt alles so ruhig der Einwirkung, der in dem Keller befindlichen Feuchtigkeit und der aus den gährenden Flüssigkeiten entweichende, sowohl als der gewöhn= lich in den Kellern befindlichen Kohlensäure — nach einiger Zeit fängt die Pottasche an zu zerfließen — ist die ange= zogene Flüssigkeit und die dadurch bewirkte Lösung so weit, daß die Pottasche 1 Zoll hoch mit Flüssigkeit bedeckt ist — so gießt man diese vorsichtig in ein anderes Gefäß ab, um dem weiteren Zutritte der Feuchtigkeit den Zugang nicht zu ver= sperren.

Die abgegossene Flüssigkeit läßt man gleichfalls in flachen Gefäßen in demselben Raume stehen, bis in derselben sich eine bedeutende Menge Krystalle gebildet hat. Auch von diesen gießt man von Zeit zu Zeit die Flüssigkeit ab.

Hat man auf diese Weise den größten Theil des in der käuflichen Pottasche befindlichen kohlensauren Kalis in doppeltkohlensaures Kali verwandelt, so wäscht man mit etwas kaltem destillirtem oder Regenwasser den nicht weiter zerfließbaren Rückstand ab und dampft die sämmtlichen Flüssigkeiten und Krystalle zusammen zur Trockene ein.

Durch die zum Eintrocknen nöthige Wärme wird das doppeltkohlensaure Kali zersetzt und zerfällt in einfach kohlensaures Kali und entweichende Kohlensäure.

Man erhält so auf einem wohlfeilen, aber etwas langwierigen Wege fast reines kohlensaures Kali aus Pottasche — welches zu allen Arbeiten wo reines kohlensaures Kali vorgeschrieben ist, angewendet werden kann.

Eine andere Weise der Reinigung von etwas schneller zum Ziele führender Art ist die Folgende: Man übergießt die käufliche unreine Pottasche mit gleichen Gewichtstheilen kochend heißem Wasser rühret das Ganze fleißig um, und läßt alles bis zum Erkalten ruhig stehen. Hierauf gießt man die überstehende Flüssigkeit vorsichtig ab, und filtrirt sie — den Rest wäscht man mit kaltem Wasser ab, bringt die Abwaschflüssigkeit zu dem Abgegossenen, und dampft dann beide in einem blanken eisernen Gefäße bis zu staubiger Trockene ein.

Auf diese Weise erhält man ein ziemlich reines kohlensaures Kali, das sich durch nochmaliges Lösen in gleichen Theilen kalten Wasser und abermaliges Abdampfen noch weiter reinigen läßt; obwohl ersteres für den gewöhnlichen Gebrauch aber schon meist hinreichend rein genug ist.

Der Rückstand der schwefelsaures und kieselsaures Kali nebst einigen Kalksalzen, Thonerde und Kieselerde enthält — wird entweder bei kleinen Quantitäten gar nicht weiter beach-

tet oder bei größeren, wenigstens das schwefelsaure Kali mit Wasser zur weiteren Benützung ausgezogen.

Die Anwendung der Pottasche, so wie des gereinigten kohlensauren Kalis ist sehr häufig und besteht in dieser Rücksicht in der Reihe der brauchbarsten Sauerstoffsalze.

Die größten Mengen werden in der Glasmacherei, Seifensiederei, Kleesauerkali-Fabrikation, Töpferei, Medicin, Kattundruckerei und Färberei gebraucht.

Durch die neueren Entdeckungen der sehr billigen Darstellung der Soda, des rohen kohlensauren Natron, hat man sehr häufig diese statt der etwas theureren Pottasche angewendet — besonders in der Glas- und Seifenfabrikation.

Die Bereitung der Pottasche bildet nur in sehr holzreichen Gegenden einen selbstständigen Erwerbszweig, und ist in anderen Ländern nur Nebenprodukt, in dem man hier die Asche des verbrannten Holzes benützt, während man dort, durch Verbrennen bedeutender Holzmassen sich Asche in großen Quantitäten erzeugt.

Doppeltkohlensaures Kali.

Diese Verbindung des Kalis mit einer noch größern Quantität Kohlensäure ist erst in der neuern Zeit richtig bestimmt worden — da man nemlich das einfach kohlensaure Kali für basisch oder halbkohlensauer hielt, so wurde dieses für neutrales kohlensaures Kali angesehen, obschon jenes ein neutrales und dieses ein saures Salz ist.

Kleine Quantitäten macht man gewöhnlich dadurch, daß man eine konzentrirte Lösung von neutralem kohlensaurem Kali in eine mit kohlensaurem Gase gefüllte Flasche gießt, und das Ganze leicht bedeckt an einem kühlen Orte sich selbst überläßt, nach einigen Tagen findet man tafelförmige Krystalle in der Flüssigkeit abgeschieden, und kann auch durch längeres Stehenlassen der Flüssigkeit oder durch langsames freiwilliges Verdunsten noch mehr Krystalle erhalten.

Man nimmt in quantitativer Hinsicht gewöhnlich eine 6 — 8 Maß haltende Flasche, welche man mit kohlensauren

Gase auf die früher angegebene Weise füllt, und gießt in diese eine Lösung von 2 Loth reinem einfach kohlensaurem Kali in gleichen Gewichtsmengen destillirtes Wasser, und behandelt dieses wie oben.

Billiger kommt man noch zu der Darstellung dieses Salzes wenn man, besonders in Apotheken, die bei anderen Arbeiten sehr häufig unbenützt entweichende Kohlensäure zu gleichem Zwecke benützt. So hat man z. B. in Apotheken sehr häufig Zersetzungen von kohlensauren Alkalien zu machen, um andere Salze als essigsaures Amoniak, essigsaures Kali und dgl. darzustellen, wobei die Kohlensäure in Menge entweicht.

Man sammelt entweder, es zum weiteren Gebrauche als Gas aufbewahrend das kohlensaure Gas — oder läßt es gleich in eine Lösung von einfach kohlensaurem Kali einstreichen, und erhält so ohne für die Bereitung des kohlensauren Gases Unkosten gehabt zu haben, auf sehr billige Weise doppeltkohlensaures Kali.

Noch billiger, jedoch auf sehr langsame Art erhält man dieses Salz auf die bei der Darstellung des reinen kohlensauren Kali aus Pottasche angegebene Weise dadurch, daß man reines einfach kohlensaures Kali an einem durch Gährung mit Kohlensäure angefüllten Platze zerfließen und krystallisiren läßt.

Man stellt die Lösung zu diesem Zwecke entweder in einen mit gährendem Most oder Bier gefüllten Keller, und überläßt es sich 2 — 3 Monate, sammelt die sich bildenden Krystalle von Zeit zu Zeit während man die nicht krystallisirende Flüssigkeit von neuem der Auffaugung von Kohlensäure überläßt. Durch Lösen in viel kaltem Wasser und langsames, nicht durch Wärme befördertes Verdunsten an freier Luft oder wieder in einem mit kohlensaurem Gas gefüllten Raume erhält man dieses Salz sodann rein.

Im reinen Zustande bildet das doppeltkohlensaure Kali vierseitige Tafeln, welche wenig alkalisch schmecken nicht

mehr alkalisch reagiren, durch Kochen mit Wasser in anderthalb kohlensaures Kali zerfallen und

aus 2 Verhältniß Kohlensäure = 44 und
1 „ Kaliumoxyd = 48

92

nebst Krystallwasser bestehen.

Anwendung findet das doppeltkohlensaure Kali, in der Medicin, und bei Darstellung des reinen Kalis, so wie auch in der chemischen Analyse.

Arsenigtsaures Kali und Arsenikſaures Kali.

Sowohl die arsenigte als auch die Arsenikſäure verbinden sich mit dem Kali zu Salzen, welche jedoch nur Kunstprodukte sind und in keinerlei Art in der Natur vorkommen.

Beide Salze finden hauptsächlich nur als Beitzmittel in der Kattundruckerei einige Anwendung, ersteres auch noch als eine ziemlich selten angewendetes Arzneimittel und zur Bereitung des schwedisch Grün.

Das arsenikſaure Kali erhält man als dickliche Flüssigkeit, da es seiner Zerfließlichkeit wegen nicht in fester oder Krystallgestalt dargestellt oder aufbewahrt werden kann, wenn man die arsenigte Säure — (weißen Arsenik) mit kohlensaurem Kali in einen Kölbchen mit Wasser so lange kocht bis die völlige gegenseitige Neutralisation hergestellt ist.

Man erhält hierdurch, wenn die gegenseitige quantitativ nöthige Menge genommen worden, ist eine gelbliche unangenehm riechende sehr giftige Salzauflösung — welche mit schwefelsaurem Kupferoxyd zusammen gebracht, das scheelische Grün liefert — und in sehr verdünntem Zustande die als sehr vorsichtig zu gebrauchendes Arzneimittel, das bekannte Fowlerische Solution giebt. Es besteht

aus 1 Verhältniß arsenigte Säure = 50 und
1 „ Kaliumoxyd = 48

98.

Das doppelt arsenikſaure Kali erhält man auf andern etwas umständlicherm Wege. Man glüht ein Gemenge von gleichen Theilen weißem Arsenik und Salpeter in einem hessi-

schen Schmelztiegel so lange durch, als man noch gasförmige Produkte vor deren Einathmung man sich sehr hüten muß, entweichend bemerkt. Die rückständige geschmolzene Masse wird in Wasser gelöst, filtrirt und durch langsames Eindampfen zur Krystallisation befördert.

Man erhält schöne farblose Krystalle, welche des doppelten Antheils-Säure wegen, sauer schmecken und reagiren — sie bestehen

aus 2 Verhältniß Arsenikſäure = 114 und
1 „ Kaliumoxyd = 48
162

nebst dem nöthigen Krystallwasser. Anwendung findet dieses Salz nur in der Kattundruckerei als Beitze bei verschiedenen Farben, — das neutrale arsenikſaure Kali wird gar nicht gebraucht, und ist nur für die Möglichkeit einer Verbindung dieser Säure im einfachen Verhältniß mit dem Kali — merkwürdig.

Die Verbindung der antimonigten und Antimonsäure mit dem Kali, und zwar beide Salze zugleich wurden früher mehr als jetzt, als schweißtreibendes Mittel in den Apotheken vorräthig gehalten und ärztlich verordnet.

Man stellte dieses Gemenge zweier Salze dadurch dar, daß man 2 Theile reines Schwefelspießglanz mit 5 Theilen Salpeter innig vermengte und das Gemenge in einem glühenden Tiegel verpuffte. Der Rückstand besteht aus den angegebenen Salzen, nebst etwas Schwefelsäure und öfter auch freiem Kali — ungewaschenes schweißtreibendes Spießglanz; — wäscht man diese Verbindung mit verdünnter Schwefelsäure aus — so werden beide Salze zersetzt, und man erhält im Rückstande die beiden Säuren allein indem ihnen durch die Schwefelsäure des Kali entzogen wurde.

Dieses Gemenge von 2 Säuren, wird hauptsächlich in der Glasmalerei als schöne gelbe Farbe benützt.

Chromsaures Kali.

Sehr wichig ist in der neueren Zeit die Verbindung des zur Säure oxydirten Chroms mit dem Kali geworden —

und zwar die quantitativ verschiedenen Verbindungen derselben. Beide Verbindungen kommen nicht in der Natur vor, sondern sind Kunstprodukte — wovon die mit der doppelten Quantität-Säure (das doppelt chromsaure Kali) am häufigsten gebraucht wird.

Kleine Quantitäten beider Salze könnte man sich jedoch auf sehr theuer zu stehende kommende Weise durch direkte Neutralisation des Kalis mit Chromsäure darstellen.

Gewöhnlich wird jedoch dieser theure Weg nicht gewählt sondern man benützt zu der Darstellung dieser Salze — das in der Natur in manchen Gegenden besonders in Nordamerika sehr häufig vorkommende Chromerz (Chromeisen) vermischt dieses in fein geschlemmten und gepulverten Zustande mit $^1/_4$ Pottasche und $^1/_2$ Theil Salpeter, und glüht das Gemenge in thönernen Tiegeln bis zur völligen Zersetzung bei heftiger Hitze.

Die durchgeglühte Masse wird gepulvert, mit Wasser ausgekocht, und die klar filtrirte Lauge zur Krystallisation eingedampft.

Man stellt jetzt theils in England theils besonders in Nordamerika, nahe bei den Gruben aus welchen das Erz ausgebeutet wird, dieses Salz in großen Quantitäten fabrikmäßig dar — so daß es sich kaum mehr bezahlt, dasselbe selbst darzustellen.

Je nachdem man die Lauge durch mehr oder weniger Kali, alkalisch oder neutral dargestellt hat, erhält man — im ersteren Falle zuerst nur neutrales citrongelbes, chromsaures Kali, im letzten Falle aber erst dunkelgelblichrothes-saures oder doppeltes chromsaures Kali, und erst später bei einem weiter fortgesetzten Krystallisiren auch neutrales chromsaures Kali. Das neutrale chromsaure Kali besteht

aus 1 Verhältniß Chromsäure = 52 und
1 „ Kali = 48
105,

das saure aus dem zweifachen Verhältniß. Das erstere krystallisirt in schön zitrongelben Säulen, von unangenehm bit-

terlichen Geschmack, löst sich in Wasser leicht, nicht aber in Weingeist auf, und wird durch Zusatz einer andern Säure, in ein der angewandten Säure entsprechendes Salz und in saures chromsaures Kali zersetzt.

Außer zur Darstellung des sauren chromsauren Kalis findet dieses Salz weiter keine Anwendung, letzteres dagegen eine sehr häufige zur Darstellung des, als äußerst schöne gelbe Farbe sehr beliebten Chromgelb (chromsauren Blei) das je nach der Behandlung, Anwendung eines nur sauren oder auch des neutralen chromsauren Kalis in allen nur möglichen Nüancen vom dunkelsten bis zum hellsten Gelb dargestellt wird. Häufig wird auch wohl fein gemahlener Schwerspath beigemischt, was jedoch mehr nur um den Preis der Farbe billiger zu machen geschieht als der Verbesserung wegen.

Bei dieser Gelegenheit scheint es nicht unwichtig zu seyn, diejenigen welche viel mit saurem chromsaurem Kali zu thun haben aufmerksam zu machen — daß dieses Salz nicht wie viele andere glauben unschädlich, sondern sehr nachtheilig auf die Gesundheit der Arbeitenden einwirkt und daß sie sich vor demselben so gut wie von Bleizucker und weißem Arsenik zu hüten haben.

Mangansaures Kali.

Weniger wichtig durch seine Anwendung als besonders durch die Möglichkeit der Darstellung und die nicht uninteressanten Erscheinungen ist dieses Salz. Es kommt als solches in keiner Art in der Natur vor, obwohl sich dessen Hauptbestandtheile in der Pottasche zusammen vorfinden.

Man nannte dieses Salz früher, als man überhaupt noch in der Chemie die auffallenden Namen liebte, wegen der eigenthümlichen vorübergehenden Farbenerscheinungen welche eine wäßrige Auflösung desselben zeigen, mineralisches Chamäleon.

Auch hiervon giebt es wieder 2 Salze, ein neutrales und ein basisches Salz, letzteres ist das dessen hauptsächlich hier gedacht wird.

Man erhält es wenn man einen Theil fein gepulverten

Braunstein mit 3 Theilen gepulverten Salpeter mengt, und die Mischung in einem hessischen Schuelzti:gel so lange vorsichtig einer schwachen Rothglühhitze aussetzt, bis die im Tiegel befindliche Masse anfängt aus dem Flüssigen in den trockenen Zustand überzugehen.

Das Produkt ist eine schwarzgraue pulvrige Masse die leicht Feuchtigkeit anzieht. Löst man etwas dieser Masse in Wasser — gewöhnlichem Brunnenwasser auf, so hat die Lösung erst eine schön dunkelgrüne Farbe, welche nach einiger Zeit in die violette, später rothe, endlich in eine braune und von dieser Flocken absetzend ins Farblose übergeht; — wird die Auflösung in destillirtem Wasser gemacht, so geht die Erscheinung langsamer vor sich. Woher diese Erscheinung kommt erklärt sich auf folgende Weise: das basisch mangansaure Kali wird sehr leicht selbst durch die schwächsten Säuren zersetzt — die im Brunnenwasser oder auch die in der Luft befindliche Kohlensäure wirkt hier zuerst zersetzend ein und bildet, einen Theil Kali für sich in Beschlag nehmend theilweise neutrales mangansaures Kali (dieß ist roth) und giebt mit dem blaugrün des basischen Salzes erst violett, geht die Einwirkung fort, dann ist endlich blos neutrales mangansaures Kali in der Lösung, und dieses erscheint ganz roth, endlich scheidet sich in Folge weiterer Zersetzung Oxydhydrat in braunen Flecken ab — und zuletzt steht über dem braunen Bodensatze nur noch eine Lösung von reinem und kohlensaurem Kali.

Anwendung findet das basische sowohl als das neutrale mangansaure Kali zur Zeit sehr wenig, — man hat als jedoch nicht sehr untrügliches Reagenz auf arsenigte Säure, ferner als braune ziemlich dauerhafte Wäschezeichnentinte, und als Entfußelungsmittel des Branntweins das basische Salz vorgeschlagen — ohne daß jedoch dieses, schon bekannte wirksamere Agentien verdrängt hat.

Sechste Vorlesung.

Von den Sauerstoffsalzen des Natrons.

So häufig das Kali an verschiedene Säuren gebunden, in dem Pflanzenreiche vorkommt, eben so häufig, ja noch häufiger kommt das Natron in dem Mineralreiche, an verschiedenen Säuerstoffsäuren gebunden vor, dagegen eben so wenig im reinen Zustande. Obwohl das Natrium und das Natron viele Eigenschaften mit dem Kalium und dem Kali übereinstimmend besitzt, so bildet ersteres doch sehr viele Sauerstoffsalze, welche sehr abweichende Eigenschaften besitzen.

Die meisten der Natronsalze zerfallen an der Luft, während dem entgegengesetzt viele Kalisalze zerfließen indem sie Feuchtigkeit anziehen, während jene sie verlieren.

Einen hauptsächlichen Unterschied des Verhaltens zeigen die Natronsalze oder vielmehr das in ihnen enthaltene Natron gegen Weinsteinsäure, gegenüber dem Kali während letzteres sehr schwer lösliches saures, weinsaures Kali bildet, bildet ersteres leicht löslicher Salze damit.

Salpetersäure und Natron. Salpetersaures Natron.

Dieses Salz findet sich in Spanien und Indien neben salpetersaurem Kali, und kommt in der neueren Zeit zu nicht geringen Quantitäten in den Handel. Es kann auch künstlich dargestellt werden, und hatte früher als Kunstprodukt allein bekannt den Namen Cubischer oder Würfelsalpeter. Man stellt es ganz einfach durch direkte Verbindung oder Neutralisation der Salpetersäure mit Natron dar, und sucht durch gelindes Verdunsten die klar filtrirte Lauge in Krystallen zu erhalten — oder — sollte man je größere Menge desselben darstellen wollen, so zersetzt man die Salpeterrohlauge (salpetersaurer Kalk) mit kohlensaurem Natron.

Das fertige Salz ist farblos, in verschobenen Würfeln krystallisirt, welche stets etwas feucht durch Anziehung sind

ohne jedoch zu zerfließen. Geschmack und verpuffende Eigenschaften dieses Salzes sind dem Kalisalpeter ähnlich aber schwächer.

Seine Anwendbarkeit besteht theils in der Feuerwerkerei, mehr noch zur Abscheidung der Salpetersäure, zur Darstellung der Schwefelsäure und des Glaubersalzes; wo es in dem zweiten und dritten Falle das salpetersaure Kali vollständig vertritt, dagegen bei der Schießpulverfabrikation nicht gebraucht werden kann, weil es zu leicht Feuchtigkeit anzieht und viel zu langsam verpufft. In der Feuerwerkerei sind es nur einzelne Sätze wo man theils eine gelbe Verpuffungfarbe theils langsameres Verpuffen wünscht.

Es besteht das salpetersaure Natron

aus 1 Verhältniß Salpetersäure = 54
1 „ Natriumoxyd = 32
86.

Chlorige Säure und Natron.

Eine Verbindung dieser Säure mit dem Natron wurde früher eben so wie die Verbindung des Kalis mit dieser Säure oxydirtsalzsaure genannt, bis sich nach näherer Untersuchung zeigte, daß es chlorigte Säure ist was sich mit dem Natron hier verbunden hat.

Es wurde lange auch unter dem Namen Liqueur de Labarraque als sehr wirksame Bleichflüssigkeit verkauft, und wird entweder auf dieselbe Weise wie das chlorigsaure Kali dargestellt, oder schneller dadurch, daß man chlorigsauren Kalk (Chlorkalk) in Wasser löst und die filtrirte Lösung mit einer Lösung von schwefelsaurem Natron zersetzt.

Es tauschen hier beide Salze durch doppelte Wahlverwandtschaft ihre Säuren gegenseitig aus, und es bildet sich der fast unlösliche schwefelsaure Kalk der zu Boden fällt und leicht lösliches chlorigsaures Natron.

In der Natur kommt diese Verbindung nicht vor, sondern ist rein Kunstprodukt.

Sie dient als Bleichflüssigkeit wie schon erwähnt, anderen statt jedoch meist der Chlorkalk angewendet wird. Auf-

ferdem wendet man die Lösung dieses Salzes noch zu Entfernung und Zerstörung von fauligen Gerüchen und anderen schädlichen auf den thierischen Körper nachtheilig einwirkenden (inficirenden) Stoffen an. Als krystallisirtes Salz wird diese Verbindung nicht dargestellt, besteht jedoch wasserfrei angenommen

aus 1 Verhältniß chlorigter Säure = 76
1 „ Natron = 32
108.

Auch eine Verbindung der Chlorsäure mit dem Natron kann auf dieselbe Weise, wie dieses bei dem chlorsauren Kali angegeben worden ist, dargestellt werden. Das erhaltene chlorsaure Natron hat fast alle Eigenschaften, mit weniger Ausnahme mit dem chlorsauren Kali gemein, nur daß es sehr schwierig von dem sich bei der Bereitung zugleich mit bildenden Chlornatrium zu trennen ist — während wegen der bedeutenden Leichtlöslichkeit des Chlorkalium dieses leicht vom chlorsauren Kali zu trennen ist.

Im völlig reinen Zustande, wo es durch direkte Neutralisaton des Natron mit Chlorsäure dargestellt werden kann — besteht dieses Salz

aus 1 Verhältniß Chlorsäure = 84
1 „ Natron = 32
116.

Die Anwendbarkeit ist dieselbe wie bei dem Kalisalze — jedoch wird das Kalisalz zur Zeit der größeren Billigkeit wegen und eben weil es leichter rein darstellbar ist, vorgezogen.

Auch die Brom- und Jodsäure verbinden sich leicht mit dem Natron ohne jedoch mehr, als blos die Möglichkeit der Verbindungsfähigkeit dieser Sauerstoffsäuren mit Basen zu dienen.

Schweflige Säure und Natron.

Wenn schweflige Säure und Natron gegeneinander treten so verbindet sich erstere mit letzterem zu einem sauren Salz,

aus 2 Verhältniß schwefliger Säure = 64 und
1 „ Natron = 32
96.

Diese Verbindung sowohl als auch die des einfach schwefligsauren Natron kommen in der Natur nicht fertig gebildet vor.

Erstere erhält man, wenn man auf die bei Abhandlung von der schwefligen Säure angeführte Weise, schwefligsaures Gas in eine wäßrige Auflösung von kohlensaurem Natron so lange unter gehörigem Kalthalten der Flüssigkeit einstreichen läßt als noch davon aufgenommen wird.

Durch Stehenlassen der konzentrirten Lauge erhält man es in Krystallen, die aber in kurzer Zeit an der Luft, Sauerstoff aufnehmen und zu doppeltschwefelsaurem Natron werden.

Man verwendet deßhalb am besten beim Gebrauche eine kurz vorher frisch bereitete Menge, dieses sogleich in der Auflösung belassenen Salzes, und gebraucht eine solche Lösung des schwefligsauren Natron zum Bleichen von Stroh, Wolle und anderen ähnlichen, gewöhnlich durch das Schwefeln gebleichten Gegenständen, da es kräftiger und andauernder wirkt als dieses.

Durch sorgfältiges Neutralisiren einer Lösung des doppeltschwefligsauren Natron mit Aeznatronlösung erhält man das einfache schwefligsaure Natron, das jedoch ohne weitere Anwendung ist.

Schwefelsäure und Natron.

Diese Verbindung ist sehr bekannt unter dem Namen Glaubersalz — Glaubers Wundersalz — nach einem Arzte dieses Namens, der Wunderkuren mit diesem Salze verrichtete.

Es findet sich in allen 3 Reichen am meisten und häufigsten aber in dem Mineralreiche vor — besonders in einer großen Menge sehr wirksamer und durch ihre Wirksamkeit berühmter Heilquellen, ferner in dem Wasser mehrerer Seen und in der von dem Kochsalz zurück bleibenden Mutterlauge.

Man erhält es auf sehr verschiedene Weise, z. B. entweder durch Verdunsten der, dieses Salz in reicher Menge enthaltenden Wässer, wie aus dem Karlsbader-Wasser, — oder durch Auflösung und Krystallisiren des bei der Kochsalzbereitung sich bildenden Pfannensteins, oder durch

Zerlegung des Kochsalzes mittelst Schwefelsäure, oder als Nebenprodukt bei Gelegenheit der Salmiak und Magnesiafabrikation, und noch bei vielen anderen Arbeiten wobei Kochsalz und Schwefelsäure oder schwefelsaure Salze in Gegenwirkung treten.

Die Darstellung durch Zerlegung des Kochsalzes mittelst Schwefelsäure, war die von dem Erfinder Glauber selbst gebrauchte Weise — die jedoch bei dem damaligen hohen Preise des Vitriolöls, bei der Nichtbenützung des entweichenden salzsauren Gases und bei der gefährlichen Manipulation, welche unnützer Weise angewendet wurde — dieses Salz so vertheuerte, daß damals 1 Pfd. dieses Salzes so viel kostete, als jetzt ein ganzer Zentner des schönsten schwefelsauren Natrons.

Es besteht auf eine oder die andere Art dargestellt

aus 1 Verhältniß Schwefelsäure = 49 und
1 „ Natron = 32

81,

mit je nach der Krystallisationsweise verschiedenen Quantitäten Krystallisationswasser.

Es bildet farblose kühlende bitterlich schmeckende Säulen, welche an trockener Luft gerne ihr Krystallwasser verlieren, zu einem weißen Pulver, (wasserfreien Glaubersalz) zerfallen, und ist in Wasser leicht, in Weingeist nicht auflöslich.

Die Anwendung dieses Salzes ist am häufigsten als Arzneimittel, wozu man es jedoch nur durch Lösen und im Krystallisiren gehörig gereinigten Zustande verwendet, nebst dem wird in der neueren Zeit eine große Quantität künstlich aus Kochsalz durch Schwefelsäure dargestelltes Glaubersalz zur Darstellung des kohlensauren Natrons gebraucht, außerdem wird noch sehr viel dieses Salzes zur Darstellung des Glases und anderer Natronsalze gebraucht.

Die Schwefelsäure ist auch noch im Stande sich in einem doppelten Verhältnisse mit dem Natron zu verbinden, und das doppeltschwefelsaure Natron zu bilden.

Es kommt nicht fertig gebildet in der Natur vor, sondern wird meist bei Gelegenheit der Salpetersäure-Abscheidung aus dem salpetersauren Natron als Nebenprodukt erhalten. Es findet weiter keine Nutzanwendung.

Phosphorsäure und Natron.

Auch die Phosphorsäure verbindet sich mit dem Natron zu einem Salze, das in der Natur jedoch nur in dem Harne des Menschen und einiger weniger Thiere vorkommt, außer dem sich aber weder im Pflanzenreiche noch Mineralreiche vorfindet.

Seine Darstellung ist entweder ganz einfach, eine Neutralisation des kohlensauren oder ätzenden Natrons mit Phosphorsäure, oder sie geschieht für größere Quantitäten auf nicht sehr kostspielige Weise durch Zerlegung des sauren phosphorsauren Kalkes, (— wie solcher bei Gelegenheit der Darstellung der Phosphorsäure aus Knochen erhalten wird) — durch kohlensaures Natron.

In beiden Fällen erhält man ein in farblosen durchsichtigen Säulen krystallisirtes Salz, das leicht und gerne verwittert, angenehm salzig schmeckt, sich leicht in Wasser löst und

aus 1 Verhältniß Phosphorsäure = 56 und
1 „ Natron = 32
88

besteht.

Man macht nur allein in der Medicin von diesem Salze Anwendung, in dem man es in manchen Fällen dem Glaubersalz vorzieht, mit dem es ziemlich übereinkommt, und dieselben Wirkungen als Arzneimittel hat, jedoch weniger unangenehm schmeckt und gelinder wirkt.

Die Verbindungen der selenigten und Selensäure mit dem Natron gehören zur Zeit noch unter die chemischen Merkwürdigkeiten da sie sowohl weiter keine, einer nützlichen Verwendung fähigen Eigenschaften haben, als auch durch die Seltenheit des Selens und den dadurch bedingten hohen Preis keine weitere Anwendung zulassen.

Bayerische Staatsbibliothek München

Wichtiger ist die Verbindung der Sauerstoffsäure des Borax mit dem Natron zu borarsauren Natron, bekannter unter dem Namen Borax.

Dieses Salz kommt in der Natur jedoch nur im Mineralreiche fertig gebildet vor. Man findet es im unreinen Zustande auf dem Grunde mehrerer Seen Ostindiens, von wo es besonders aber von Tibet aus, als roher Borax unter dem Namen Tinkal in den Handel kommt, und in mehreren Städten, früher vorzugsweise in Venedig gereinigt (raffinirt) und sodann als gereinigter Borax in den Handel gebracht wird.

Der rohe Borax (Tinkal) ist in diesem Zustande mit einer eigenthümlichen fett und erdartigen Substanz verunreiniget, und enthält meist etwas freie Säure, durch Behandeln mit Kalk und wahrscheinlich auch durch Zusatz von Natron — und langsames Krystallisiren stellt man ihn in dem gereignigten Zustande her.

Außer der Darstellung des gereinigten Boraxes aus dem rohen hat man, die in der Nähe von Toskana vorkommende Borarsäure durch Neutralisiren mit kohlensaurem Natron in Borax umgewandelt, und diese Darstellung wird gegenwärtig fabrikmäßig betrieben.

Der Borax ist ein farbloses in durchsichtigen Säulen krystallisirendes Salz, das schwach süßlich alkalisch schmeckt und reagirt, sich leicht in Wasser löst, an der Luft langsam verwittert, im Feuer sich erst aufbläht, später zu einem klaren jedoch nicht lange andaurenden bald matt werdendem Glase schmilzt. Es besteht

aus 1 Verhältniß Borarsäure	=	68 und
1 " Natriumoxyd	=	32
		100

mit nicht durchaus gleichbleibenden quantitativen Verhältnissen Krystallwasser, welches hauptsächlich durch die Art der Behandlung während der Krystallisation bedingt wird.

Man gebraucht den gereinigten Borax ziemlich häufig und zwar, theils zum Löthen der Metalle von den Gold

und Silberarbeitern, — wobei man ihn theils anwendet um der Fluß des Lothes zu begünstigen, theils nur als schützende Decke für die oxydirende Wirkung der Luft, theils endlich noch um die wirklich gebildeten Metalloxyde in sich aufzunehmen.

Ferner gebraucht man ihn in der qualitativen chemischen Analyse zur Erkennung sehr vieler Metalloxyde vor dem Löthrohre, in dem der geschmolzene und schmelzende Borax dadurch eine eigenthümliche von dem Metalloxyde abhängende Farbe erhält; ferner zur Anfertigung von Glasflüssen für die Anwendung, daraus künstliche Edelsteine darzustellen, endlich als Arzneimittel und wie schon bei Gelegenheit der Säuren angeführt wurde zur Darstellung der Boraxsäure.

Kieselsäure und Natron.

Ebenso wie sich diese Sauerstoffsäure mit dem Kali verbindet, so läßt sich dieselbe auch mit dem Natron verbinden, und giebt eben solche glasähnliche Verbindungen. Einige dieser Verbindungen kommen auch in dem Mineralreiche vor.

Beide Verbindungen, das kieselsaure Kali und kieselsaure Natron, — geben zusammen, oder auch jedes für sich mit kieselsaurem Kalk verbunden — wenn sie sämmtlich in dem Verhältnisse doppelter oder mehrfacher Silicate zusammentreten die bekannte Verbindung, das Glas. Von welchem bei Gelegenheit des kieselsauren Kalkes — nach dem alle dazu nöthigen Silicate erwähnt sind abgehandelt werden soll.

Für sich allein stellt man selten oder fast gar nicht das kieselsaure Natron dar, höchstens um es gleichfalls als eine Art Wasserglas zu verwenden.

Kohlensäure und Natron.

Kohlensaures Natron — Soda — wie das kohlensaure Kali den Stamm für alle Kalisalze bildet, so ist es fast ähnlich mit dem kohlensauren Natron. Es findet sich selten rein und frei in der Natur vor, nur in einigen Mineral-

quellen — und man erhält es hauptsächlich, meist mehr auf dem Wege künstlicher Darstellung oder Abscheidung.

Dieses Salz, das einfache, neutrale früher für basisch gehaltene kohlensaure Natron hatte sonst den Namen Mineralalkali, da man es zum Unterschiede von dem Kalisalze dessen Abstammung bekannt war, als aus dem Mineralreiche abstammend hielt.

Eigentlich ist es jedoch gleichfalls pflanzlichen Ursprunges, indem es auch aus der Asche von an und in der See wachsenden Pflanzen erhalten wird.

Diese Salzpflanzen werden zu diesem Zwecke getrocknet, und in Gruben zu Asche verbrannt, durch das lange andauernde Brennen beginnt die Asche für sich selbst wieder eine Art von Schmelzung, und bildet nach dem Erkalten eine feste — aschgraue Masse, welche sonst unter dem Namen rohe Soda, oder aus Spanien unter dem Namen Barille — aus England unter dem Namen Kelp in den Handel kam.

Dieses unreine kohlensaure Natron — ist nach neueren Untersuchungen in den Pflanzen woraus es gewonnen wird zwar nicht als solches wohl aber meist als kohlensaures und vielleicht essigsaures Natron enthalten — und wird auf dieselbe Weise wie die Kalisalze durch das Brennen verändert.

Es scheint daß die organische Thätigkeit der lebendigen Pflanze im Stande ist, das ihr durch das Meerwasser gebotene Chlornatrium zu zerlegen.

Da jedoch schon seit geraumer Zeit die geringe Quantität der im Handel vorkommenden Soda, nicht für den Bedarf dieses so nützlichen Salzes ausreichte — so war man geraume Zeit darauf bedacht — und sorgsame Regierungen schrieben sogar Preisaufgaben aus, auf die Erzeugung eines künstlichen kohlensauren Natrons — endlich gelang es — und man kann sagen, daß jetzt wohl der ganze Bedarf der meisten Länder mehr durch künstliche als durch natürliche Soda befriedigt wird.

Man hat verschiedene Methoden versucht, das kohlen-

saure Natron aus Kochsalz — (der von der Natur am häufigsten gebotenen Natriumverbindung) darzustellen — von denen sich jedoch nur eine einzige Art, welche jetzt aber auch allgemein ausgeübt wird als praktisch bewährte.

Man verwandelt nemlich das Kochsalz durch Schwefelsäure in schwefelsaures Natron, und gewinnt hierbei als Nebenprodukt Salzsäure, welche anderweitig verwendet werden kann — das erhaltene schwefelsaure Natron — wird im wasserleeren Zustande mit kohlensaurem Kalk und Kohlenpulver vermengt — die Masse bis zum teigigen Flusse in einem Calcinirofen bei heftigem Feuer geschmolzen und hierauf aus dem Ofen genommen und erkaltet. Die erkaltete Masse — wäre künstliche rohe Soda — wird aber meist sogleich gereinigt und dann als mehr oder weniger reines kohlensaures Natron — gereinigte Soda in den Handel gebracht.

Die Reinigung selbst geschieht dadurch, daß man die erhaltene Masse meist aus kohlensaurem Natron und Schwefelcalcium bestehend auf Mühlen fein mahlen läßt, und dann mit kaltem Wasser in Laugfässern mit doppeltem Boden auszieht. Die erhaltene Lauge wird verdampft, und durch mehrmaliges Lösen und Umkrystallisiren das Salz in der verlangten Reinheit dargestellt. Das reine kohlensaure Natron besteht

aus 1 Verhältniß Kohlensäure = 22 und
1 „ Natron = 32
54

mit verschiedenen Quantitäten Krystallisations-Wasser nach welchem sich auch die Formen der Krystalle richten, meist erhält man es in Form 4seitiger verschobener Tafeln, welche farblos — an der Oberfläche etwas verwittert sind — alkalisch schmecken und reagiren und sich leicht in Wasser lösen.

Es schmilzt sowohl für sich als auch mit Kieselerde verbunden leichter als das Kali — wird deßhalb gerne zu den leichtflüssigern Glassorten verwendet. An trockener Luft zerfällt es, sein Krystallwasser verlierend zu einem weißen Pulver. Da der Gehalt an Krystallisationswasser bis zu 62 Prozent

steigt, so haben in der neuesten Zeit mehrere Fabrikanten versucht das kohlensaure Natron, im zerfallenen völlig ausgetrockneten Zustande in den Handel zu bringen — wodurch natürlich sehr an Transportkosten gespart wird.

Die natürlichen sowohl als auch die künstliche Sodasorten so wie auch das künstliche kohlensaure Natron werden am häufigsten zu Glas- und Seifefabrikation — außer dem noch in der Färberei, als Arzneimittel und zur Darstellung vieler andern Natronsalze in nicht geringer Menge gebraucht.

Es läßt sich außer diesem neutralen oder nach älteren Ansichten basischen kohlensauren Natron ein anderthalb kohlensaures Natron und ein doppel kohlensaures Natron bilden.

Ersteres ist das in der Natur fertig gebildete vorkommende unreine, welches sich in Menge in den Seen Egyptens, Amerikas, Ungarns, der Tartarei, Hindostans und selbst Sibiriens vorfindet, und nach dem Verdampfen des Wassers am Grunde und an den Ufern derselben zurückbleibt. Es enthält meist etwas schwefligsaures Natron, Chlornatrium neben andern verunreinigenden Theilen und wird jetzt weniger als früher eingeführt.

Das letztere, das doppelt kohlensaure Natron kommt nicht in der Natur fertig gebildet vor, sondern ist nur Kunstprodukt.

Um es darzustellen giebt man dem an der Luft durch Austrocknen bei gelinder Wärme, ziemlich wasserfrei gemachten einfach kohlensaurem Natron, Gelegenheit kohlensaures Gas in sich aufnehmen zu können; indem man dasselbe entweder, längere Zeit in Räumen welche Kohlensäure enthalten aufstellt, oder gerade zu, das kohlensaure Gas im Behältnisse leitet, in welchem sich das einfach kohlensaure Natron auf flachen Schalen ausgebreitet befindet.

Wenn keine Verminderung des Gasquantums bemerkt wird, so hat das Salz ein ganzes stöchiometrisches Verhältniß Kohlensäure aufgenommen und besteht dann

aus 1 Verhältniß Kohlensäure = 44 und
1 " Natron = 32
76.

Es bildet in diesem Zustande gleichfalls 4seitige geschobene Tafeln, welche aber schwerer löslich sind, als das einfach kohlensaure Natron weniger alkalisch schmecken und reagiren und durch Kochen mit Wasser in anderthalb kohlensaures Natron zerfallen.

Man gebraucht das doppelt kohlensaure Natron hauptsächlich in der Medicin — zur Anfertigung der sogenannten Brausepulver und um künstliche kohlensaure Mineralwasser auf schnelle Weise darzustellen.

Sauerstoffsalze der Lythium.

Wegen des seltenen Vorkommens der Basis für die Lythionsalze — sind diese, obwohl sich das Lythion mit allen den bekannten Sauerstoffsäuren zu verbinden im Stande ist, noch nicht zu einer weiteren Anwendbarkeit gekommen — da, wenn auch was nicht zu bezweifeln ist, einige derselben nützliche Anwendung zuließen — der Preis derselben bei der Seltenheit der das Lythion enthaltenen Mineralien — für jede weitere Anwendung zu hoch wird. Auch mögen sich die meisten derselben noch immer durch Kali oder Natronsalze vertreten lassen.

Sauerstoffsalze des Ammoniak.

Außer den bereits angeführten Haloidsalzen des Amonium, bildet dasselbe mit noch einem Verhältniß Wasserstoff verbunden als Amoniak mit verschiedenen Sauerstoffsäuren theils nützliche, theils interessante Sauerstoffsalze.

Obwohl es erwiesen ist daß das Amonium aus Wasserstoff und Stickstoff zusammengesetzt ist — also aus diesem Grunde nicht zu den einfachen Stoffen gestellt werden dürfte — so sind doch seine übrigen Verbindungen denen des Kalium, Natrium und Lythium — und die des Amoniak denen des Kali, Natron und Lythium so ähnlich, daß es am übersichtlichsten scheint, das Amoniak mit den möglich

darstellbaren und wichtigsten Sauerstoffsäuren zu Salzen verbunden, sogleich hinter diesen abzuhandeln.

Salpetersäure und Amoniak.

Das salpetersaure Amoniak (knallender Salpeter) kommt nicht in der Natur fertig gebildet vor, sondern ist rein Produkt künstlicher Zusammensetzung. Man zersetzt zum Zwecke der Darstellung kohlensaures Amoniak mit mäßig verdünnter Salpetersäure, filtrirt die erhaltene Lauge und sucht sie durch vorsichtiges Abdunsten bei gelinder Wärme in krystallisirtem Zustande zu erhalten. — Man erhält auf diese Weise farblose zarte seidenartig glänzende Nadeln, welche ähnlich dem salpetersauren Kali schmecken, leichtlöslich in Wasser sind, und auf glühende Kohlen gestreut, nicht blos verpuffen, sondern heftig explodiren. — Sie bestehen

aus 1 Verhältniß Salpetersäure = 54 und
1 „ Amoniak = 17
71

nebst abweichenden Mengen Krystallisations-Wasser.

Anwendung findet dieses Salz nur wenig in der Experimentalchemie zur Darstellung des Stickstofforydulgases.

Chlorsäure und Amoniak.

Sowohl die chlorigte als auch die Chlorsäure sind im Stande sich mit dem Amoniak zu Salzen zu verbinden, ohne daß sie jedoch außer als merkwürdig für die Möglichkeit der Verbindungsfähigkeit dieser Stoffe — durch besondere Eigenschaften sowohl, als auch durch Anwendbarkeit interessant wären.

Auch kommen beide Salze nicht in der Natur vor.

Schwefelsäure und Amoniak.

Schwefelsaures Amoniak — dieses Salz findet sich im unreinen Zustande meist mit Eisenoxyd und Salmiak vermengt, in der Nähe von noch thätigen und auch schon ausgebrannten Vulkanen, und in dem Wasser der in der Nähe derselben befindlichen Seen.

Da jedoch der Verbrauch größer ist, als diese natürliche Ausbeute beträgt, so wird das meiste dieses Salzes

künstlich dargestellt. Man zersetzt zu diesem Zwecke das im Großen durch trockne Destillation erhaltene, mit thierischem brenzlichen Oele u. dgl. verunreinigte rohe kohlensaure Amoniak — entweder mit schwefelsaurem Kalk (Gyps), oder mit Eisenvitriol oder meist da die Schwefelsäure so billig ist — gleich am besten mit Schwefelsäure selbst; — bei letzteren entweicht die Kohlensäure und das Amoniak bleibt mit der Schwefelsäure verbunden und mit dem brenzlichen Oele verunreinigt zurück; — bei der andern Art verbindet sich die Kohlensäure mit dem Kalk oder dem Eisenoxydul — was erst noch weitere mechanische Trennung veranlaßt; dagegen bei der Anwendung der Schwefelsäure die Salzlauge nur zur Trockene eingedampft — hierauf so lange erhitzt zu werden braucht, bis man kein Entweichend von stinkenden Dämpfen mehr bemerkt.

Der Rückstand ist dann eine schwarze kohlige Salzmasse welche durch Lösen in Wasser, Filtriren und Behandeln mit Entfärbungsmitteln klar dargestellt, und durch Eindampfen, krystallisirt wird. Man erhält auf diese Weise ein farbloses in Säulen krystallisirendes Salz, das kühlend bitterlich schmeckt, sich leicht in Wasser löst und

aus 1 Verhältniß Schwefelsäure = 40 und
1 „ Amoniak = 17

57

besteht.

An und für sich findet dieses Salz keine Anwendung, dagegen gebraucht man es zur Darstellung vieler anderer Amoniakverbindungen, als des Salmiak, des Amoniakalaun, des kohlensauren Amoniak und des reinen Amoniak (Salmiakspiritus).

Die Schwefelsäure verbindet sich auch in einem doppelten Verhältnisse mit dem Amoniak zu doppeltschwefelsauren Amoniak, das jedoch zur Zeit noch keine weitere Anwendung findet.

Phosphorsäure und Amoniak. — Phosphorsaures Amoniak.

Dieses Salz findet sich in der Natur jedoch nicht in rein abgeschiedenem Zustande, sondern meist mit phosphorsaurem Natron und Chlornatrium verunreiniget — und zwar, im Harne der Menschen und fleischfressenden Thiere.

Die künstliche Darstellung des phosphorsauren Amoniak besteht ganz einfach in Zersetzung, einer Lösung des sauren phosphorsauren Kalkes in Wasser durch aufgelöstes kohlensaures Amoniak — es bildet sich hierbei in Folge gegenseitiger Wahlverwandtschaft — kohlensaurer Kalk der als sehr schwer löslich zurückbleibt, und phosphorsaures Amoniak das sich auflöst. Durch langsames Verdunsten dieser klar abfiltrirten Lösung erhält man es in Krystallen. Es besteht aus

1 Verhältniß Phosphorsäure = 56 und
1 " Amoniak = 17

73

und dient theils zur Darstellung reiner Phosphorsäure und phosphorsauren Kalkes, theils zur Bereitung des nachstehenden Doppelsalzes das in der chemischen Analyse, besonders bei Löthrohrversuchen sehr nützlich angewendet wird.

Dieses Doppelsalz ist das phosphorsaure Natronamoniak — das schon von frühern Chemikern aus dem menschlichen Harne dargestellt wurde, und von denselben mikrokosmisches Harnsalz genannt wurde — in dem sie in demselben das Wesentlichste der menschlichen Körperlichkeit enthalten glaubten.

Man stellt es entweder, jedoch selten aus dem menschlichen Harne dar — oder meist dadurch, daß man 7 Theile phosphorsaures Natron mit 2 Theilen Wasser mengt, in einer Porzellanschale schmilzt und 1 Theil Salmiak in fein gepulverten Zustande hinzusetzt — durch Lösen in Wasser und Krystallisiren erhält man dieses Doppelsalz in krystallisirtem Zustande.

Außer der schon angegebenen Anwendung als Flußmittel bei Löthrohrversuchen hat man dieses Doppelsalz auch als Ueberzug von bemahlter Leinwand oder anderer Gewebe

vorgeschlagen, um dieselben vor dem leichten Feuerfangen zu sichern, indem die damit imprägnirten Stoffe auch bei höchster Hitze nicht in Flammen ausbrechen, sondern nur verkohlen, also nicht so leicht zur weiteren Verbreitung der Flamme beitragen.

Die Verbindungen der Sauerstoffsäuren des Selen, Bor und Kiesels — sind wohl möglich — aber zur Zeit ohne alle weitere Verwendung — und gehören sämmtlich in die Reihe der chemischen Merkwürdigkeiten; — wichtig dagegen ist die Verbindung der

Kohlensäure mit dem Ammoniak.

Dieses Salz das gewöhnlich kohlensaures Amoniak, englisches Riechsalz — im unreinen Zustande auch Hirschhornsalz genannt wird — ist anderthalb kohlensaures Amoniak, und findet sich in der Natur nicht fertig gebildet vor — sondern ist nur Kunstprodukt, und zwar Produkt der trockenen Destillation thierischer Stoffe.

Die Darstellung geschieht im Großen und zwar fabrikmäßig, besonders in England auf folgende Weise: durch trockene Destillation thierischer Stoffe — auch bei Gelegenheit der Steinkohlengasbereitung wird, rohes kohlensaures Amoniak mit viel brenzlichem Oele verbunden (Hirschhornsalz) erhalten, das in den meisten Fällen gleichsam als Nebenprodukt zu betrachten ist; durch Vermengung dieses unreinen kohlensauren Amoniak mit thierischer Kohle wird das Oel zum größten Theile entzogen, und das kohlensaure Amoniak im reinen Zustande dargestellt.

Seltener wird das kohlensaure Amoniak noch dargestellt aus Salmiak und Kreide, durch Sublimation des Gemenges — hierbei verbindet sich die Kohlensäure der Kreide mit dem Amoniak und sublimirt als kohlensaures Amoniak in die Retorte über — und das Chlor bleibt mit dem Calcium als Chlorcalcium nebst einem Ueberschusse von Kalk zurück.

Auf eine oder die andere Weise erhalten, ist das kohlensaure Amoniak, ein weißes meist in schüsselförmigen Stücken gebildetes, jedoch auch krystallisirbares, stark nach

Amoniak riechendes Salz. Es reagirt alkalisch, löst sich leicht in Wasser auf, und verflüchtiget sich theils an freier Luft, theils zieht es noch einen Antheil Kohlensäure an. Es besteht im wasserfreien Zustande

aus 1 Verhältniß Amoniak	=	17	und
1 " Kohlensäure	=	22	
		39.	

Man gebraucht die größere Menge desselben meist zu Darstellung anderer Amoniakpräparate, und besonders des essigsauren Amoniak, — ferner als Zusatz bei feinen Bäckereien, um dem Gebäcke das Ansehen eines sehr lockeren und schwammigen Gebäckes zu geben; ferner noch zur Vertilgung von Flecken, welche durch schwache Säure in gefärbte Stoffe gebracht wurden.

Wie schon erwähnt, erhält man durch trockene Destillation thierischer Stoffe neben einer Menge anderer Destillationsprodukte auch kohlensaures Amoniak mit brenzlichem Oel vermengt.

Besonders vorzüglich wirksame medicinische Eigenschaften schrieb man dem aus Hirschhorn, durch trockene Destillation erhaltenen brenzlichen kohlensauren Amoniak zu und hielt dasselbe längere Zeit für ein eigenthümliches Salz — dem man den Namen Hirschhornsalz gab. Nicht zu läugnen ist, daß dasselbe durch den Gehalt an brenzlichem Oel, theils schon als kohlensaures Amoniak selbst, theils aber auch durch einen kleinen Antheil von blausaurem Amoniak neben brenzlich essigsaurem Amoniak — eine günstige arzneiliche Wirkung in vielen Fällen zeigen kann und muß — und somit in seiner Wirksamkeit als Arzneimittel sich wesentlich vom reinen kohlensauren Amoniak unterscheidet.

Außer seiner Anwendung als Arzneimittel dient es noch zur Salmiakbereitung und zur Darstellung des reinen kohlensauren Amoniak.

Siebente Vorlesung.

Von den Sauerstoffsalzen des Kalks.

Häufiger wie die meisten anderen Salze — kommen die Sauerstoffsalze der Kalkerde in der Natur vor, besonders die Verbindungen der Kohlensäure und der Schwefelsäure.

Wir beginnen die Reihe wieder mit den, eine Stickstoff-sauerstoffsäure enthaltenden Verbindungen, nemlich dem salpetersauren Kalk. Diese Verbindung kommt in der Natur fertig gebildet vor; man findet sie auswitternd an den Mauerwänden feuchtstehender Gebäude, den sogenannten Wand- oder Mauersalpeter bildend, ferner findet man salpetersauren Kalk in der Erde von Viehställen, und in dem meisten Brunnenwasser.

Auf eine ähnliche Weise wie sich der salpetersaure Kalk in der Natur bildet, nemlich durch feuchte Vermoderung thierischer Stoffe unter stetigem Luftzutritt während Kalkerde als Säure fordernde Basis gegenübersteht, bildet man den salpetersauren Kalk auch künstlich im Großen in den sogenannten Salpeterplantagen.

Kleine Quantitäten dieses Salzes stellt man künstlich durch Sättigung einer beliebigen Quantität Salpetersäure mit kohlensaurem oder ätzendem Kalk dar.

Man erhält durch Abdampfen und Krystallisiren, farblose Säulen, welche leicht feucht werden und zerfließen, sich in Wasser und Weingeist leicht lösen und einen scharfen kühlenden Geschmak besitzen. Dieses Salz besteht

aus 1 Verhältniß Salpetersäure = 54 und
1 „ Kaliumoxyd = 28
82

und findet nur allein bei Gelegenheit der Darstellung des Kalisalpeters Anwendung.

Wichtiger, besonders durch die technische Anwendung sind die Verbindungen der Sauerstoffsäuren des Chlors mit der Kalkerde.

Chlorigte Säure und Kalkerde; chlorichtsaurer Kalk, — unrichtig Chlorkalk oder auch oxydirt salzsaurer Kalk, und nach seinem Erfinder und der hauptsächlichsten Anwendung: Tennaets Bleichpulver genannt.

Diese Verbindung findet sich in keiner Art in der Natur vor, sondern ist stets nur Kunstprodukt. Sie wird im Großen fabrikmäßig in bedeutenden Quantitäten angefertiget, und zwar in zweierlei Zuständen, entweder besonders für die Versendung berechnet trocken und pulverig — oder für den augenblicklichen Gebrauch an Ort und Stelle in tropfbarflüssigen.

Die ersten Bedingnisse der Darstellung sind bei beiden dieselben, nur daß man zu dem einen Kalkhydrat (durch Besprengen mit Wasser in Pulver zerfallenen Kalk) zu dem andern Kalkmilch anwendet. Bei beiden Bereitungsarten giebt man dort dem Kalkhydrat hier der Kalkmilch Gelegenheit — Chlorgas in sich aufzunehmen; in dem man ersteren in luftdicht geschlossenen Kasten in dünnen Schichten aufstreut, und Chlorgas so lange in diese leitet, bis nichts mehr aufgenommen wird.

Bei der Darstellung des flüssigen chlorigtsauren Kalks leitet man das Chlorgas unmittelbar in die Flüssigkeit oder man legt auch zuerst ein kleineres mit Kalkmilch gefülltes Gefäß vor, um so, das allenfalls mechanisch mit übergerissene salzsaure Gas zu entfernen, und läßt hierauf so lange Chlorgas eintreten, bis nichts mehr davon aufgenommen wird.

Man erhält zwar auf diese Weise eine größere Menge bleichend wirkende Flüssigkeit, als wenn man das trockene Präparat in gleichen Verhältnisse in Wasser löst, aber man kann das flüssige nur dann mit Vortheil anwenden, wenn man dasselbe sogleich nach der Darstellung verbraucht und wenn man es auch nicht zu versenden nöthig hat. Der Grund dafür liegt theils in der leichteren Zersetzbarkeit des flüssigen chlorigtsauren Kalk durch die Kohlensäure der Luft,

und theils noch in dem an und für sich schwierigern Transport von Flüssigkeiten.

Was bei beiden Darstellungsweisen rücksichtlich der Bildung der chlorigten Säure und deren Verbindung mit dem Kalke vorgeht ist folgendes: trockenes Kaliumoxyd und trockenes Chlorgas wirken nicht aufeinander, wohl aber wenn beide oder doch wenigstens eines derselben wasserhaltig ist. Ein Theil des in Verbindung tretenden Chlors sucht sich zuerst mit dem Kalk zu verbinden, und scheidet da es sich nicht mit dem Oxyd verbinden kann, ohne selbst Sauerstoffsäure zu seyn, den Sauerstoff eines Theiles ab; andererseits verbindet sich ein Theil des Chlors mit dem Wasserstoff des vorhandenen Wassers, und beide Quantitäten Sauerstoff welche auf diese Weise frei geworden sind, werfen sich nun auf einen andern Antheil Chlor, mit demselben chlorigte Säure bildend — diese bemächtigt sich nun als Sauerstoffsäure des noch übrigen Theils des vorhandenen Kalks, und bildet, da derselbe stets in großer Menge vorhanden ist ein basisches Salz.

Die trockene Verbindung bildet ein weißes Pulver von eigenthümlichen und der chlorigten Säure zukommenden Geruch und scharfen Geschmacke, — ist nur theilweise in Wasser löslich, in dem unveränderter Kalk zurückbleibt.

Säuren, selbst die Kohlensäure der Luft zersetzen diese Verbindung sehr leicht — und entwickeln dabei Chlorgas — weßhalb man bis zum Gebrauch diese Verbindung auch in luftdicht verschlossenen Gefäßen aufbewahren muß.

Die Auflösung der trockenen Verbindung oder die sogleich im flüssigen Zustande dargestellte bleicht, alle pflanzlich organischen Farben und zersetzt alle fauligen Gerüche oder überhaupt alle wasserstoffhaltigen Luftarten mit großer Energie — und zwar die flüssige dargestellte Verbindung noch schneller — als die Lösung des trocken dargestellten. Diese Verbindung besteht im reinen Zustande

aus 1 Verhältniß chlorigter Säure = 76 und
1 " Kalciumoxyd = 28

104

und wird besonders in der neuesten Zeit in großer Quantität zum Bleichen — bei der sogenannten Schnellbleiche angewendet, besonders für Baumwollzeuge, Papierzeuge, ferner um stinkende und faulige organische Stoffe, geruchfrei zu machen, und das weitere Fortschreiten der Fäulniß zu hemmen.

Auf diese Eigenschaft hin hat man den chlorigtsauren Kalk auch zu Zerstörung von, in der Luft verbreiteten Krankheitsstoffen, theils mit gutem Erfolge — theils auch fast ganz ohne Nutzen und Erfolg angewendet.

Will man mit diesem Präparate weiße Baumwolle oder Leinenzeuge bleichen, so kann man sich dasselbe sehr leicht in jeder Materialhandlung unter dem Namen Chlorkalk (Bleichpulver) verschaffen. Man übergießt dann 1 Theil desselben mit 12 — 15 Theilen Wasser, schüttelt es öfter um und läßt es dann ruhig zum Klar-Absetzen stehen. Die mittlerweile durch Waschen gereinigten Stoffe werden hierauf in kaltes Wasser gelegt, und zu diesen die klar abgegossene Lösung gegossen; hierauf läßt man das Ganze wohl bedeckt einige Stunden stehen. Sollte der gehörige Grad von Weiße noch nicht erreicht seyn, so fährt man damit fort bis dieser erreicht ist; was gewöhnlich schon mit der zweiten Portion geschieht.

Hierauf müssen die Zeuge recht gut und sorgfältig mit viel frischem Wasser ausgespült werden; wird dieses nicht mit der gehörigen Sorgfalt verrichtet, so erwächst großer Schaden daraus in dem das Zurückbleibende die Dauerhaftigkeit der Faser zerstört. Dieser nicht selten vorkommende Schaden ist auch Ursache, daß man sich sehr häufig noch vor den mit Chlor gebleichten Stoffen — als minder haltbar — beim Einkaufe ꝛc. scheut, ebenso wenden es die Hausfrauen aus diesem Grunde — weil sie gleichfalls ein bälderes zu Grunde gehen der Wäsche fürchten, und auch noch bemerken, daß auch die Blätteisen (Bügelstähle) durch solche Wäsche ruinirt werden, nicht gerne an.

Alles dieses läßt sich jedoch verhüten und fast gänzlich beseitigen, durch ein sehr fleißig besorgtes Auswaschen. Will man durch diesen Chlorkalk, riechende= oder sonst schädliche oder unangenehme luftförmige Stoffe zerstören — so kann man entweder denselben blos in offenen irdenen Schalen der zersetzenden Einwirkung der Kohlensäure der Luft aus=setzen, oder dieses auch durch verdünnte Schwefelsäure be=wirken. Jedoch muß man in solchen mit Chlor gereinigten Zimmern sowohl das Darin=Wohnen selbst vermeiden als auch alle metallene Geräthe daraus möglich zu entfernen suchen, indem dieselben sehr leicht angegriffen werden. Auch müssen diese Zimmer nach geschehener Desinficirung wieder sehr fleißig gelüftet werden, um auch das Chlor zu ent=fernen.

Beim Ankaufe und Verbrauche großer Quantitäten die=ses chlorigtsauren Kalkes kommt es sehr darauf an, daß das Präparat von gehöriger Güte und Stärke sey. Um sich dann überzeugen zu können hat man außer der oberflächli=chen Probe durch den Geruch, eine genauere Probe darin, daß man durch Versuche ausmittelt, wie viel die im bestimm=ten Verhältniß gemachte Lösung des Präparats von einer gleichfalls in bestimmten Verhältnissen gemachten Indigo=lösung (in Schwefelsäure) zu bleichen im Stande ist.

Eine völlig gesättigte Flüssigkeit ist im Stande ein 175 Mal größeres Volum einer Indigolösung zu bleichen, welche $^1/_{1000}$tel Indigo enthält.

Die Verbindungen der Chlorsäure, Brom= und Jod=sauerstoffsäure sind zwar darstellbar, jedoch weder anwend=bar, noch durch besonders nützliche Eigenschaften hervorste=chend und stehen deshalb in der Reihe der chemischen Merk=würdigkeiten oder der Seltenheiten.

Schwefligte Säure und Kalciumoxyd.

Schweflichtsaurer Kalk findet sich in der Natur nicht fertig gebildet vor, sondern wird dargestellt in dem man das auf bekannte Weise dargestellte schweflichtsaure Gas auf flach ausgebreitetes Kalkhydrat einwirken läßt, bis nichts

mehr von dem Gas aufgenommen wird. Es bildet im fertigen Zustande ein weißes Pulver von dem bekannten eigenthümlichen Geruche der schweflichten Säure. Es ist schwer löslich in Wasser, wird durch andere Säuren leicht zersetzt und wandelt sich an der Luft leicht in schwefelsauren Kalk um. Es besteht

aus 1 Verhältniß schweflichter Säure = 16 und
1 „ Kalciumoxyd (Kalk) = 28

44.

Anwendung findet es nur da, wo man in den meisten Fällen auch die schweflichte Säure anzuwenden pflegt — wenn man zugleich die nebenbedingende Mitwirkung einer stärkeren Base beabsichtiget.

Schwefelsäure und Kalciumoxyd.

Diese Verbindung des schwefelsauren Kalk kommt in in allen drei Reichen der Natur vor, am häufigsten jedoch in dem Mineralreich, wo sie je nach dem Wassergehalt oder dem wasserleeren Zustande, oder je nach der Gestalt in der Mineralogie eine Menge verschiedene Bezeichnungen hat. — Der allgemeine mineralogische Name dafür, der auch im gemeinen Leben üblich und bekannt ist, ist Gyps. Außerdem hat man noch Fraueneis, Muriazit, Anhydrit, Alabaster, Gypsstein, Flötzgyps u. s. mehrere.

Denselben künstlich darzustellen wird wohl Niemand einfallen, da er sich in den meisten Gegenden der Erde ungemein häufig vorfindet. Oefter wird bei Gelegenheit der Zerlegung von Kalksalzen — schwefelsaurer Kalk wohl erzeugt aber meist als werthlos weggeworfen.

Er besteht wie schon erwähnt aus Schwefelsäure und Kalk — theils mit, theils ohne Wasser — und wird theils sogleich für sich, theils im sogenannten gebrannten Zustande gebraucht. Den feinkörnigen Gyps (Alabaster) gebraucht man zur Anfertigung von einer Menge Kunstarbeiten, als: Vasen, Uhrgehäuse, Verzierungen u. dgl. Das Fraueneis anstatt des Glases in manchen Fällen, ferner zur Darstellung des Alabastergypses für feine Stukaturarbeiten.

Den gewöhnlichen gemeinen Gyps gebraucht man roh gemahlen zum Verbessern des Bodens sowie auch den gebrannten, ferner letzteren eben so häufig zu größeren Stukaturarbeiten, zum Beziehen der Wände, zur Anfertigung des Gypsmarmors und der Gypsfiguren. Bei dem Brennen des Gypses beabsichtiget man, nicht wie bei dem Kalk die Säure und das Krystallwasser zu entfernen, sondern man will nur das Krystallwasser entfernen. Wird die Hitze weiter getrieben, so verliert der so gebrannte (festgebrannte) Gyps seine Eigenschaft sich mit Wasser zu löschen und schnell zu einer festen Masse zu verhärten.

Das Brennen geschieht gewöhnlich in besondern Oefen, ähnlich der Kalkbrennöfen für die gewöhnlichen Sorten Gyps, für die feinen meist nach dem derselbe gepulvert ist, in eisernen Kesseln; beide werden nach dem Brennen noch einmal gemahlen und in luftdichten Fäßchen versendet.

Phosphorsäure und Kalciumoxyd.

Die Verbindung der Phosphorsäure mit dem Kalk kommt als basisch phosphorsaurer Kalk im Thierreich häufig, sehr selten im Mineralreich vor.

Alle Knochen der Thiere, nebst diesen noch mehrere thierische Flüssigkeiten enthalten diese Verbindung neben andern Kalksalzen vor.

In den Knochen ist neben 70—80% phosphorsaurem Kalk, kohlensaurer Kalk, Fluorkalcium, kohlensaures Natron und phosphorsaure bittere Erde, nebst thierischem Leim. Durch Glühen derselben beim Zutritt der Luft, wodurch alle Brennbaren Theile zerstört werden, entfernt man diese und die oben erwähnten Feuerbeständigen Theile bleiben zurück.

Sollte man die Absicht haben, um die Eigenschaften dieser Verbindung kennen lernen zu können, dieselbe rein darstellen zu wollen, so müßte man diese beim erwähnten Kalciniren erhaltenen Rückstand in Salzsäure auflösen und die klarfiltrirte Lösung mit Amoniak niederschlagen, auswaschen und trocknen.

In diesem Zustande ist es eine geruch- und geschmack-

lose grauweise Masse, die sich leicht in Phosphorsäure Salz- und Salpetersäure löst, und in der Hitze zu einer porzellanartigen Masse schmilzt.

Es besteht im reinen Zustande

aus 1 Verhältniß Phosphorsäure = 56 und
1 „ Kalk = 28

84.

Anwendung findet diese Verbindung unter verschiedenen Benennungen, z. B. als weißgebranntes Schaafbein, gebranntes Elfenbein, Knochenasche — zum Putzen von Silber und Messing — als Knochenasche. Hauptsächlich gebraucht man diese zur Anfertigung der kleinen Kapellchen zum Probiren des Silbers, endlich zur Darstellung des sogenannten Milch- oder Beinglases — und ein sehr großer Theil zur Bereitung der Phosphorsäure und des Phosphors.

Die beiden Mineralien, welche Phosphorsäure und Kalk enthalten, der Phosphorit und der Appatit kommen höchst selten vor, dienen gleichsam nur als Zeugen der Möglichkeit des Vorkommens der Phosphorsäure mit Kalk verbunden im Mineralreich.

Die Verbindungen der Selen — und der Boraxsäure mit dem Kalke sind wohl möglich darzustellen, aber ohne irgend eine Anwendbarkeit zu gestatten, theils wegen des Mangels nützlicher Eigenschaften, theils wegen Seltenheit des Vorkommens der Substrate der Säuren.

Wichtiger ist die Verbindung der Kieselsäure mit dem Kalciumoxyd.

Kieselsaurer Kalk findet sich in verschiedenen Verhältnissen in der Natur und zwar im Mineralreiche mit andern Substanzen in mehreren Mineralien vor. Künstlich wird diese Verbindung hauptsächlich in der Glasfabrikation dargestellt, indem dieselbe beim Kali- und Natronglase als nothwendiger Mitbestandtheil zu einem guten Glase gehört. Der Gehalt an kieselsaurem Kalke macht die Glasmasse flüssiger, das Glas ist weicher, ist leichter zu scheiden und trägt den Temperaturwechsel leichter.

Man bildet diese Verbindung indem man den Kalk im gebrannten oder auch im kohlensauren Zustande dem Glassatze beisetzt, wo derselbe Kieselerde genug vorfindet, um sich seinen Antheil zur salzähnlichen Verbindung zueignen zu können. Für sich allein ohne Schmelzung und Mitwirkung von Kali oder Natron bildet sich der kieselsaure Kalk auch, bei dem Mörtel, in dem hier auch der gebrannte ungelöschte Kalk mit Sand gemengt wird, und somit ein kleiner Theil des Kalkes sich mit der Kieselerde verbindet, während der übrige Antheil Kalk nach und nach Kohlensäure anzieht und gleichfalls mit erhärtet.

Kohlensäure und Kalciumoxyd.

Kohlensaurer Kalk. Keine Verbindung findet sich wohl so häufig und in so unendlich viel Formen und Abarten in der Natur vor, als der kohlensaure Kalk. Fast der dritte Theil der Gebirge besteht aus ungeheuren Lagern von kohlensaurem Kalk.

Reinster kohlensaurer Kalk kommt als Kalkspath in der größten Mannigfaltigkeit der Gestaltung vor. Theils rein theils mit andern Beimengungen findet sich kohlensaurer Kalk als Marmor in unendlich verschiedener Farbe vor, — ferner im erdigen abfärbenden Zustande als Kreide bildet derselbe gleichfalls keinen kleinen Theil der Erdoberfläche und des pflanzentragenden Bodens, — außer diesem findet sich kohlensaurer Kalk noch in allem Brunnenwasser, weniger im Flußwasser — der kohlensaure Kalk bildet den Hauptbestandtheil aller Muschel- und Schnecken-Schalen, aller Korallen, und nebst dem noch einen Mitbestandtheil in den Knochen der Thiere. So häufig sich der kohlensaure Kalk im Mineralreich und im Thierreich vorfindet, so selten, ja fast gar nicht findet sich derselbe im Pflanzenreich vor. Die verschiedenen Anwendungen welche der kohlensaure Kalk hat, sind allgemein bekannt; die häufigste ist wohl zum Bauen, zu Bildhauerarbeiten, zur Darstellung des gebrannten Kalkes, zum Lythographiren, endlich zur Darstellung anderer Kalksalze. Zur Abscheidung der Kohlensäure und zum wohlfei-

len Abstumpfungs- oder Entfernungsmittel von freier Säure.

Von den Salzen der Talkerde (des Talkciumoxyds).

Die Salze der Talkerde kommen in der Natur nicht sehr häufig vor, gehören jedoch gerade noch nicht zu den Seltenheiten, am häufigsten außer dem Chlormagnium findet sich die schwefelsaure Talkerde in sehr vielen Mineralwässern, und in den Mutterlaugen des Kochsalzes. Die Salze der Talkerde haben meist einen bittern Geschmack und nehmen vor dem Löthrohre mit salpetersaurem Kobaltoxyd befeuchtet eine blaßrothe Farbe an.

Der aufgestellten Reihenfolge wegen beginnen wir mit der Verbindung der Salpetersäure und Talkerde, zu salpetersaurer Talkerde. Diese Verbindung findet sich selten in den Mutterlaugen und in der Rohlauge des Salpeters. Man könnte sich dieselbe künstlich darstellen durch Neutralisation einer beliebigen Quantität Salpetersäure mit kohlensaurer Talkerde. Man erhält dann schwierig krystallisirbare, leicht zerfließliche, säulenförmige Krystalle, die sehr bitter schmecken, und

aus 1 Verhältniß Talkerde = 20 und
1 „ Salpetersäure = 54

74

bestehen. Anwendung findet diese Verbindung nicht.

Die chlorigte Säure und auch die Chlorsäure sind im Stande sich mit der Talkerde zu Salzen zu verbinden, und beide Verbindungen welche nicht fertig gebildet in der Natur vorkommen werden künstlich auf dieselbe Weise dargestellt, wie man die Kalkverbindungen derselben Säuren darstellt. Anwendung finden auch diese Verbindungen nicht weil man in der Kalkerde eine viel billigere und ebenso wirkende Stellvertreterinn hat.

Die Verbindungen der Jod- und Bromsäure als Sauerstoffsäure mit der Talkerde gehören gleichfalls zur Zeit in die Reihe der Seltenheiten, und finden sich auch in der

Natur in keiner Weise vor. Wichtiger ist die Verbindung der Schwefelsäure mit der Talkerde.

Schwefelsaure Talkerde, Bittersalz, findet sich in der Natur ziemlich häufig in den sogenannten Bitterwassern, im Meerwasser und in der Mutterlauge der Salinen. Aus letzteren stellt man nur meist die schwefelsaure Talkerde dadurch dar, daß man diese Mutterlaugen, welche meist nur wenig schwefelsaure Talkerde, dagegen mehr Chlormagnium enthalten, entweder mit schwefelsaurem Natron oder gleich mit Schwefelsäure zersetzt und somit theilweise künstlich dieses Salz bildet. Durch mehrmaliges Umkrystallisiren erhält man das Salz rein.

Man erhält es gewöhnlich in kleinen spießigen Krystallen, weil die Krystallisation absichtlich gestört wird; läßt man die Krystallisation langsam und ungestört vor sich gehen, so erhält man das Salz in großen farblosen Säulen, welche bitterschmeckend, trocken bleiben und nicht verwittern. Es besteht das reine Bittersalz

aus 1 Verhältniß Talkerde = 20 und
1 „ Schwefelsäure = 40
60,

mit verschiedenen Quantitäten Krystallwasser — welches dann auch die Form der Krystalle mit bedingt. Man gebraucht es für sich als abführendes Arzneimittel, und zur Darstellung sehr vieler anderer Talkerdepräparate, besonders zur Bereitung der kohlensauren Magnesie.

Phosphorsäure und Talkerde, phosphorsaure Magnesie, findet sich selten in den Säften einiger Getreidearten und in der Milch einiger Thiere vor, und wird künstlich durch Zersetzung von essigsaurer Magnesie mit Phosphorsäure dargestellt, und bildet ein selten krystallinisches meist körniges Salz von bitterlichem Geschmacke, das jedoch ohne alle weitere Verwendung ist.

Selensaure Talkerde findet sich gar nicht, Borarsäure dagegen hin und wieder in einigen wenigen Mineralien als Mitbestandtheil vor, beide haben durchaus keine Eigenschaf-

ten welche irgend eine Anwendung zuließen, und gehören zur Zeit nach zu den chemischen und selbst mineralogischeu Seltenheiten.

Die kieselsaure Talkerde findet sich in mehreren Verhältnissen in der Natur und zwar nur im Mineralreiche vor. Sie bildet den Hauptbestandtheil der talkigen Fossilien, und ist besonders im Speckstein, Meerschaum, Asbest, im gemeinen Talk und im sogenannten chinesischen Bildstein enthalten. Alle diese, kieselsaure Talkerde enthaltenden Mineralien haben einen sehr mannigfaltigen Gebrauch. Dargestellt wird diese Verbindung nicht, da hier die Natur sehr häufig in oben erwähnten Mineralien bietet.

Kohlensäure und Talkerde. — Kohlensaure Talkerde. — Kohlensaure Magnesia. — Magnesia.

Diese Verbindung kommt im neutralen Zustande in der Natur und zwar nur in einem Mineral, Magnesit genannt vor — und kann auch künstlich dargestellt werden durch Lösen der basischen kohlensauren Talkerde in kohlensaurenhaltigen Wasser, woraus sie denn durch vorsichtiges Abdampfen krystallisirt erhalten werden kann. Diese neutrale Verbindung der Talkerde mit der Kohlensäure ist jedoch ohne weitere Anwendung und nur in mineralogischer Hinsicht und für die Möglichkeit einer neutralen Verbindung der Talkerde mit der Kohlensäure interessant.

Wichtiger ist die basische kohlensaure Talkerde gewöhnlich blos Magnesia genannt, diese ist nur Kunstprodukt und kommt nicht fertig gebildet in der Natur vor. Man stellt dieselbe jetzt fabrikmäßig in großen Quantitäten auf folgende Weise dar. Man löst gleiche Quantitäten schwefelsaure Talkerde, nnd kohlensaures Kali (Pottasche) oder statt des letzteren $1^1/_6$ kohlensaures Natron, jedes für sich in Wasser auf. Beide klar filtrirte Lösungen werden bis zum Kochen erhitzt und kochend heiß zusammengegossen. Ist die Zersetzung gegenseitig geschehen, so wird das Ganze zusammen wohl noch $^1/_4$ Stunde lang erhitzt. Hierauf läßt man den Niederschlag sich absetzen, gießt die darüber stehende Lösung

von schwefelsauren Kali oder Natron ab und wäscht den Niederschlag so lange aus, bis alle Salztheile völlig entfernt sind; hierauf wird der Niederschlag auf Tüchern gesammelt, in länglich viereckige Stücke geformt und getrocknet.

In diesem fertigen Zustande bildet die Magnesia eine farblose, schön weiße, pulverige abfärbende geruch- und geschmacklose Masse, die höchst leicht ist, auf dem Wasser schwimmt, und sich nur sehr schwierig in demselben löst, leicht dagegen in Säure selbst in mit Kohlensäure im pregnirten Wasser.

Diese Verbindung ist neutrale kohlensaure Talkerde mit überschüßigen Magnesiahydrat, so daß die Verbindung als basische kohlensaure Talkerde zu betrachten ist, in dem ein Theil Kohlensäure während des Kochens entwichen ist, und die ihrer Kohlensäure beraubte Talkerde sich mit der andern vorhandenen chemisch verbunden hat.

Es besteht demnach die Verbindung als

aus 1	Verhältniß	Talkerde	= 20
1	„	Wasser	= 19
und			
1	„	Kohlensäure	= 22
1	„	Talkerde	= 20
			71.

Man gebraucht die kohlensaure Talkerde hauptsächlich als Säure absorbirendes Arzneimittel, außerdem aber noch als Körper für einige Farbniederschläge wenn man beabsichtiget, daß dieselbe sehr leicht und schwimmend sein sollen, um solche Farben recht lange schwebend in den Flüßigkeiten erhalten zu können. Diese Farben werden besonders bei den in der Bütte gefärbten Papieren angewendet.

Achte Vorlesung.

Von den Salzen des Baryt.

Salpetersäure und Baryt. Salpetersaurer Baryt findet sich in der Natur nicht fertig gebildet vor, sondern ist nur Kunstprodukt. Man stellt sich denselben entweder dadurch her, daß man reinen kohlensauren Baryt durch Lösen in Salpetersäure zersetzt oder auch etwas billiger dadurch, daß man Schwefelbaryum mit Salpetersäure zerlegt und in beiden Fällen die klar filtrirten Lösungen zum Krystallisiren eindampft. Man erhält farblose, durchsichtige kühlend scharfschmeckende Krystalle, welche sich in Wasser und Weingeist lösen, und durch Glühen zersetzt werden, Aetzbaryt hinterlassend. Sie bestehen

aus 1 Verhältniß Baryt = 76 und
1 „ Salpetersäure = 54
130.

Die Anwendung dieses Salzes beschränkt sich blos auf die Benutzung als Reagenz für Schwefelsäure und schwefelsaure Salze, und allenfalls auch noch zur Darstellung des Aetzbaryt.

Die Verbindungen der Sauerstoffsäuren des Chlor, Brom und Jod mit dem Baryumoxyd zum Chlor-, Brom- und Jodsauren Sauerstoffsalzen, sind zur Zeit noch bloß chemische Merkwürdigkeiten interessant für die Möglichkeit der Darstellung, ohne daß sie durch besondere Eigenschaften eine Anwendung fänden. Auch findet sich keines derselben in der Natur fertig gebildet vor.

Schwefelsäure und Baryt. Schwefelsaurer Baryt kommt unter dem mineralogischen Namen Schwerspath ziemlich häufig in der Natur und zwar in verschiedenen Formen, mehr oder weniger rein, öfters Eisenoxyd, auch Strontian- und Kalkverbindungen enthaltend. Man sucht um sich dieses Salz rein zu verschaffen die reinsten Stücke aus, und digerirt dieselben im gepulverten Zustande mit schwacher Salzsäure, wodurch wenigstens das Eisenoxyd ent-

fernt und die weiße Farbe der Verbindung hergestellt wird; da bei der Anwendung die anderen Verunreinigungen weniger in Betracht kommen. Wollte man sich um die Eigenschaften des ganz reinen Salzes kennen zu lernen, den schwefelsauren Baryt künstlich darstellen, so müßte dieses durch Zersetzung eines löslichen Barytsalzes mit Schwefelsäure geschehen.

Auf diese Weise dargestellt bildet der schwefelsaure Baryt ein weißes schweres in Wasser und Säuren unlösliches Pulver, der höchstens ein wenig durch Kochen mit Schwefelsäure gelöst wird, nebst dem auch noch völlig geruch = und geschmacklos ist. Es besteht

aus 1 Verhältniß Baryt = 76 und
1 „ Schwefelsäure = 40
116.

Man bedient sich des natürlichen schwefelsauren Baryt zur Darstellung aller übrigen Barytsalze — ferner wohl die größte Menge in fein gemahlnen, von Eisenoxyd gereinigten Zustande als Zusatz zu Bleiweiß, um dasselbe zu billigen Preisen und mit mehr Körper also auch Dekender herstellen zu können. Jedoch leiden durch zu starken Zusatz von Schwerspath die übrigen guten Eigenschaften, besonders die des Schnelltrocknens.

Vermuthet man einen Beisatz dieser Verbindung in Bleiweiß, so darf man dasselbe nur in Salpetersäure lösen. Der unlösliche Rückstand ist Schwerspath — der sich dann leicht weiter aus seiner übrigen Eigenschaften, besonders durch seine Unlöslichkeit charakterisirenden Eigenschaften, erkennen läßt.

Weniger häufig wird der Schwerspath noch als Zusatz bei anderen Farben verwendet, um gleichfalls dieselben billiger — theils auch heller in der Nüance — jedoch nie besser dadurch zu machen.

Endlich gebraucht man denselben noch als nützlichen Zusatz bei einigen Steingutsorten und bei Kompositionen zu Emaille.

Phosphorsaurer und Selensaurer Baryt sind reine Produkte der chemischen Kunst, und kommen nicht in der Natur vor — noch haben diese Verbindungen Eigenschaften welche eine nützliche Verwendung zu ließen. Das nemliche gilt auch von dem boraxsauren und kieselsauren Baryt.

Kohlensäure und Baryt, kohlensaurer Baryt kommt in der Natur fertig gebildet vor, und hat mineralogisch den Namen Witherit. Da jedoch dieses Mineral nicht sehr häufig vorkommt, und kohlensaurer Baryt häufiger gebraucht wird, so wird der meiste verbrauchte, kohlensaure Baryt künstlich dargestellt.

Man hat verschiedene Verfahrungsmethoden, um sich diese Verbindung darzustellen. Die einfachste und sicherste ist, aufgelöstes reines Chlorbaryum (salzsauren Baryt) mit kohlensaurem Natron oder Kali zu zersetzen, den Niederschlag gut auszuwaschen und zu trocknen.

Eine andere Art ist, sich erst aus dem gepulverten Schwerspath durch Glühen mit Kohle — Schwefelbaryum zu bilden; dieses durch Kochen in Wasser zu lösen und die klar filtrirte Lösung mit einer kohlensauren Alkali zu präcipitiren. Der gebildete Niederschlag muß schnell von der überstehenden Flüßigkeit getrennt, und sogleich mit warmem Wasser sorgfältig abgewaschen werden.

In beiden Fällen erhält man die Verbindung nicht wie die natürlich vorkommende in Krystallform — sondern als weißes geruch- und geschmackloses höchst schwer lösliches Pulver, das

aus 1 Verhältniß Baryt = 76 und
1 „ Kohlensäure = 22

98

besteht, und letztere durch bloßes Glühen nicht ganz verliert, sondern erst unter Mitwirkung von Kohle in Aetzbaryt umgeändert werden kann.

Man gebraucht den künstlichen und wenn er zu haben ist auch den natürlichen kohlensauren Baryt zur Darstellung

aller übrigen Barytsalze — und den letzteren im gepulverten Zustande, auch als Ratten- und Mäusegift.

Von den Salzen des Strontian.

Diese wenig gebrauchten Salze finden sich nur wenig in der Natur fertig gebildet vor, die meisten sind Kunstprodukte. Das erste derselben, wenn wir die bisherige Reihenfolge beibehalten ist die Verbindung der Salpetersäure mit den Strontian zu salpetersaurem Strontian. Dieses Salz findet sich nicht in der Natur fertig gebildet vor, sondern ist Kunstprodukt.

Es wird auf dieselbe Weise dargestellt wie der salpetersaure Baryt; entweder dadurch, daß man künstlich dargestellten kohlensauren Strontian durch Salpetersäure zersetzt und diese Lösung durch Krystallisirung in fester Gestalt zu erhalten sucht oder dadurch, daß man das durch Glühen mit Kohle aus dem natürlichen schwefelsauren Strontian erhaltene Schwefelstrontian im Wasser löst und die Lösung mit Salpetersäure zersetzt, und eben so durch mehrmaliges Krystallisiren im reinen Zustande darstellt.

Das fertige Salz bildet farblose Krystalle, welche scharf schmecken, in Wasser und Weingeist löslich sind, und im Feuer wie alle salpetersauren Salze verpuffen, jedoch hier als besondere Eigenschaft des Strontian, mit schönem rothen Lichte; durch diese Eigenschaft allein ist dieses in Anwendung gekommen, indem man dasselbe mit Salpeter, chlorsaurem Kali, Kohle und etwas Schwefel mischt und dadurch das in der Kunstfeuerwerkerei bekannte schöne rothe Brillantfeuer hervorbringt. Sonst hat es für sich weiter keine Anwendung. Es besteht

aus 1 Verhältniß	Strontian	=	52 und
1 „	Salpersäure	=	54
			106.

Löst man dieses Salz im absoluten Alkohol und feuchtet mit dieser Lösung Baumwolle an, so kann man gleichfalls, wenn man diese anzündet, eine sehr schöne rothe Flamme hervorbringen, welche zwar mit weniger Effekt als

die oben erwähnte Mischung brennt, dafür aber langsamer und eine ruhige Flamme bildet. Man benützt dieses bei Beleuchtungen, wo man mit Flammen von Weingeist, obiger Lösung und einer alkoholischen Lösung von salpetersaurem Kupfer abwechselt, und so blaue, rothe und grüne Flammen erhält.

Die Verbindungen der Sauerstoffsäuren, des Chlor, Jod und Brom stehen zur Zeit rein noch in der Reihe der chemischen Seltenheiten und sind weder durch besondere Eigenschaften noch durch nützliche Anwendbarkeit, Gegenstände, welche eine ausführlich nähere Betrachtung erforderten.

Schwefelsäure und Strontian.

Schwefelsaures Strontian, in der Mineralogie Cölestin genannt, findet sich in der Natur fertig gebildet vor, und ist dasjenige Mineral und die Verbindung mit Hülfe deren meist alle übrigen Strontiansalze erzeugt werden, wie dieses bei den Barythsalzen mit dem Schwerspat der Fall ist.

Dieser natürliche wie auch der künstlich dargestellte bestehen beide

aus 1 Verhältniß Strontian = 52 und
1 „ Schwefelsäure = 40
92.

Den künstlich dargestellten erhält man nur als weißes höchst schwer lösliches Pulver. Die Anwendung ist nur die schon erwähnte.

Der phosphor- und der selensaure Baryt sind nur chemische Kunstprodukte und finden sich nicht in der Natur vor, das nemliche gilt auch von dem borarsauren und kieselsauren Strontian. Letztere Verbindung ist zur Darstellung einer sehr schönen licht stark brechenden Glases gebraucht worden, nur ist das Strontian zur Zeit immer noch zu theuer um eine allgemeine Anwendung in dieser Art zu gestatten.

Die Verbindung der Kohlensäure mit dem Strontian als kohlensaures Strontian kommt in dem Mineralreiche als Strontianit jedoch sehr selten vor. Die künstliche Darstel-

lung dieser Verbindung müßte auf dieselbe Weise geschehen, wie die des kohlensauren Baryts aus Schwerspat hier auch Cölestin, und stellt dann gleichfalls ein weißes schwerlösliches Pulver dar — das zur Zeit außer zur Darstellung anderer Strontiansalze keine weitere Anwendung findet.

Neunte Vorlesung.

Von den Verbindungen der eigentlichen Erden mit Sauerstoffsäuren zu Salzen.

Die Salze welche die Oxyde derjenigen Metalle bilden, welche wegen des Mangels an Löslichkeit in Wasser und wegen ihrer Feuerbeständigkeit — noch den Namen Erden behalten haben sind nicht sehr häufig. Sehr wichtig ja unstreitig die wichtigsten, und wegen ihres Nutzens und häufiger Anwendung ungemein stark gebrauchten Salze sind die, der Thonerde mit verschiedenen Säuren.

Die sämmtlichen Salze der übrigen Erden als der Yttererde, Thorerde, Beryllerde und Zirkonerde gehören zur Zeit noch zu den chemischen Seltenheiten, da die Basen der Salze diese angeführten Erden ihres seltenen Vorkommens wegen meist den Edelsteinen gleich geschätzt werden; und es läßt sich nicht vermuthen, daß diese Salze je eine Anwendung finden werden, da sie keine besonders hervorstechenden oder besonders nützlichen Eigenschaften haben — wir können daher nach der Erwähnung, daß die meisten derselben Kunstprodukte, übrigens aber mit den meisten Säuren darstellbar sind — gleich zu den sehr wichtigen Sauerstoffsalzen der Thonerde übergehen.

Salpetersäure und Thonerde, salpetersaure Thonerde findet sich nicht fertig gebildet in der Natur vor, sondern wird nur künstlich dargestellt, indem man Thonerde

in Salpetersäure löst und die Lösung durch möglichst langsames Verdunsten in Krystallen darzustellen sucht. Dieses Salz hat keine Anwendung, in dem die Eigenschaften desselben als Beitzmittel wohl Anwendung zuließen, man jedoch wohlfeilere Salze hat, welche diese Eigenschaften haben.

Chlorigte Säure und Chlorsäure mit Thonerde zu einem Salze zu verbinden, ist zur Zeit noch nicht vollständig gelungen, und kommt noch viel weniger in der Natur fertig gebildet vor.

Ebenso sind die jod- und bromsauren Salze der Thonerde noch nicht genauer untersucht. Wichtiger — ja von den Sauerstoffsalzen das wichtigste ist die Verbindung der Thonerde mit der Schwefelsäure — jedoch weniger an und für sich als in der Verbindung mit alkalischen Basen zu Doppelsalzen; welche den Namen Alaun führen.

Schwefelsaure Thonerde für sich kommt in der Natur fertig gebildet in mehreren Mineralien vor, und läßt sich künstlich durch Kochen von frisch gefällter Thonerde mit Schwefelsäure als neutrale schwefelsaure Thonerde, jedoch schwierig in kleinen Blättchen krystallisirt darstellen. Diese Verbindung ist es hauptsächlich welche mit schwefelsauren Salzen der Alkalien den Alaun bildet.

Die am häufigsten gebrauchte Alaunart ist die des Kali-Alauns — einem Doppelsalze aus schwefelsaurer Thonerde und schwefelsaurem Kali. Er findet sich fertig gebildet in der Natur, jedoch nicht in der Menge vor, die man zu den so häufigen Verwendungen dieses Salzes braucht, weßhalb der meiste Alaun künstlich auf verschiedene Weise dargestellt wird. Die Materialien dazu sind theils mehr, theils weniger vorbereitet in der Natur vorhanden, und müssen je nach dem, verschieden bearbeitet werden. Man macht den Alaun entweder durch bloßes Reinigen, des in der Lava eines thätigen oder ausgebrannten Vulkans enthaltenten fertigen Alauns durch loses Abdampfen der Lösung und krystallisiren; oder aus Alaunstein, indem man denselben röstet, an der Luft verwittern läßt und dann mit Wasser auszieht;

die erhaltene klare Lauge durch Eindampfen zur Krystallisation befördert. Dieser Alaun aus Alaunstein, enthält etwas Eisenoxyd was demselben eine röthliche Farbe giebt, aber bei dem Auflösen zurückbleibt; dieser Alaun ist wegen seiner Reinheit sehr geschätzt, weßhalb sehr häufig anderer Alaun mit etwas Eisenoxyd fälschlicher Weise eingestaubt wird, um den gerade dieser Sorte, sogenannten römischen Alaun, vorziehenden Käufer zu täuschen. — Ferner wird der Alaun noch aus der Alaunerde bereitet. Diese enthält eigentlich nur die Grundbestandtheile der schwefelsauren Thonerde — Schwefelalumium — in sich, dieses muß erst durch Glühen und Verwittern in schwefelsaure Thonerde, und diese wieder durch Zusatz von schwefelsaurem Kali — schwefelsaurem Amoniak, oder schwefelsaurem Natron, je nachdem man Kali-, Amoniak- oder Natronalaun will, in wirklichen Alaun umgewandelt werden.

Bei dem Zusatze des schwefelsauren Alkalisalzes zu der Alaunrohlauge (enthaltend schwefelsaure Thonerde und schwefelsaures Eisenoxyd) muß beständig gerührt werden, damit die Kristallisation gehindert, und das Einschließen von Mutterlauge, welche das nicht kristallisirende schwefelsaure Eisenoxyd enthält, möglichst vermieden werde.

Der gebildete Alaun erscheint in Form eines körnigen Pulvers und heißt in diesem Zustande Alaunmehl. Dieses wird durch's öftere Abwaschen mit kaltem Wasser von der äußerlich anhängenden Mutterlauge vollständig befreit, dann in kochendem Wasser gelöst und zur Krystallisation befördert.

Auf ähnliche Weise macht man noch aus schwefelkieshaltigem Alaunschiefer, und aus Thon und Schwefelkies haltenden Steinkohlen — Alaun — ja selbst durch direkte Zusammensetzung aus den nähern Bestandtheilen wird Alaun dargestellt, und zwar direkt durch Verbindung der Thonerde mit Schwefelsäure, indem man die erstere in schwachgeglühtem Zustande in letzterer auflöst — hiernach die alkalischen Salze zusetzt und wie bei obigem verfährt.

Je nachdem man nun zur Bildung des Doppelsalzes, ein Kali, Natron — oder Amoniaksalz gewählt hat, erhält man auch einen Kali=, Natron= — oder Amoniakalaun — mit unter sich etwas abweichenden Eigenschaften.

Der Kalialaun ist der am häufigsten gebrauchte, er kommt in den Handel, in großen oft über Centner schweren, einen abgestutzten Kegel ähnliche Massen: Alaunblock genannt, welche genauer untersucht aus farblosen oft schön ausgebildeten Oktädern bestehen.

Die Krystalle sind geruchlos, süßlich=säuerlich, zusammenziehend, verwittern an der Luft ihr Krystallwasser verlierend, schmelzen bei gelindem Feuer in demselben. Treibt man das Erwärmen etwas länger fort, so entweicht dieses Wasser, und der Alaun bildet eine schwammige trockene Masse, sogenannten gebrannten Alaun. Hat man die Erwärmung nicht zu weit getrieben, so daß bloß Wasser, aber nicht Schwefelsäure entwichen ist, so löst sich dieser gebrannte Alaun vollständig wieder in Wasser auf — hat man es zu weit getrieben, so löst sich derjenige Antheil nicht mehr auf, welcher seine Säure verloren hat. Um dieses zu verhüten, darf man bei dem Brennen des Alauns nur von Zeit zu Zeit ein befeuchtetes blaues Lackmuspapier in den entweichenden Dampf halten, bemerkt man, daß dieses sich etwas zu röthen beginnt, von entweichender Schwefelsäure, muß man mit der Procedur einhalten.

Das Kalialaun löst sich in Wasser und besteht im krystallisirten Zustande,

aus 3	Verhältnissen	schwefelsaurer Thonerde	= 171
1	„	schwefelsaurem Kali	= 87
und 24	„	Wasser	= 216
			474.

Der Natronalaun, hat die meisten Eigenschaften mit dem Kalialaun gemein, nur verwittert er leicht, löst sich leichter in Wasser auf, und enthält auch mehr Krystallwasser.

Es besteht

aus 3	Verhältnissen	schwefelsaurer Thonerde	= 171
1	„	schwefelsaurem Natron	= 71
und 25	„	Wasser	= 225
			467.

Der Amoniak-Alaun unterscheidet sich von den angegebenen Arten von Alaun, dadurch besonders, daß er durch Glühen reine Thonerde zurückläßt und Amoniak und Schwefelsäure vollständig entweichen, sonst hat er außerdem durch Amoniak bedingten leichteren Verwittern alle Eigenschaften gleich, mit den anderen Alaun-Arten und besteht

aus 3	Verhältnissen	schwefelsaurer Thonerde	= 171
1	„	schwefelsaurem Amoniak	= 57
24	„	Wasser	= 216
			444.

Diese 3 angeführten Arten Alaun, besonders aber der Kalialaun — wird sehr häufig in den verschiedenen Gewerben angewendet, besonders in der Färberei (zur Darstellung vieler Beitzen), dann in der Farbenbereitung bei Gelegenheit der Darstellung der Lackfarben, in der Weißgerberei, als Arzneimittel, und überhaupt bei sehr vielen Gewerben.

Wenn man Kalialaun in Wasser löst, und diese Lösung so lange vorsichtig mit Kali sättiget bis die Thonerde eben anfängt sich auszuscheiden ohne wieder aufgelöst zu werden, und man befördert nach dem Filtriren die klare Lösung zum Krystallisiren — so erhält man Alaun in würfligen Krystallen, sogenannten kubischen Alaun. Dieses Salz wird an der Stelle des Alaun in der Färberei hauptsächlich da gebraucht, wo die vorherrschende Säure schädlich auf den Farbestoff einzuwirken im Stande ist, und öfters auch um bei Gelegenheit der Darstellung der essigsauren Thonerde (siehe Salze der organischen Säuren) ein recht thonerdereiches Salz zu erhalten.

Phosphorsäure und Thonerde — sind gleichfalls im Stande sich gegenseitig zu einem Sauerstoffsalze zu verbinden und zwar in verschiedenen Verhältnissen; einige wenige dieser Verbindungen kommen in der Natur als Mitbestand-

theil mehrerer Fossilien vor, werden auch durch direkte Verbindung künstlich dargestellt, sind jedoch sämmtlich ohne irgend eine weitere Nutzanwendung.

Die Verbindungen der Selensäure und Borsäure sind zur Zeit ohne alle Anwendung, es bleibt demnach hauptsächlich noch die kieselsaure Thonerde zu betrachten übrig, da die Kohlensäure sich nicht mit der Thonerde verbinden läßt. Zersetzt man ein leichtlösliches Thonerdesalz, z. B. Alaun mit irgend einem kohlensauren Alkali, so erhält man Thonerdehydrat und die Kohlensäure entweicht.

Wichtiger sind die Verbindungen der Kieselsäure mit der Thonerde. Eine große Menge Mineralien enthalten neben andern Bestandtheilen kieselsaure Thonerde vorzüglich alle diejenigen Thonmassen, welche mit den Namen bildsamer oder plastischer Thon bezeichnet werden. Diese enthalten jedoch immer noch einen nicht geringen Ueberschuß an Kieselerde (Sand), magerer Thon, oder sie enthalten keinen Ueberschuß und sind dann fetter Thon. Auch im Feldspath, dem Kaolin, Steinmark u. dgl. ist überall Kieselsäure an Thonerde gebunden. Sehr häufig werden aber diese Verbindungen künstlich dargestellt, indem man dem Thon je nach dem Zweck wozu man denselben verarbeiten will, mehr oder weniger Sand (und Kalk) hinzusetzt. Reine Thonerde für sich giebt mit Wasser keinen bildsamen Teig, wird wohl hart im Feuer, sintert und schmelzt aber nicht. — So nützlich die Thonerde in ihrer weiteren Verbindungen ist, so wenig anwendbar ist sie als ganz reine Thonerde. Erst durch den Gehalt an Kieselerde enthält der Thon die Bildsamkeit und durch den Gehalt an Kalk neben der Kieselerde die Eigenschaft beim Brennen zu schwinden und zu sintern. Da die verschiedenen von der Natur gebotenen Thonarten selten diejenigen Quantitäten nöthiger Beimischung von Kieselerde und Kalk enthalten, so wird Beides gewöhnlich nach Bedarf zersetzt, erstere besonders im feinstgemahlenen Zustande. Enthalten solche natürliche kieselsaure Thonarten noch Eisen, im Oxydul, Oxyd oder Oxydhydratzustande, so

sind sie blaulich-grün, röthlich oder gelblich gefärbt, brennen sich je nach der größeren Hitze, welche angewendet wurde gelb oder roth; und sind deßhalb zur Fabrikation weißer Thongeschirre nicht anwendbar. Es giebt aber auch bläuliche Thonarten welche sich weiß brennen, diese enthalten dann als färbenden Bestandtheil, Kohle. Werden aus solchen kieselsauren Thonarten, mit Zusätzen von Sand und Kalk Gegenstände im Zustande der durch Wasseraufnahme erlangten Bildsamkeit geformt und diese vorsichtig langsam getrocknet, so werden dieselben durch das Entweichen des enthaltenen Wassers kleiner (sie schwinden), sind sie nun so lange getrocknet bis bei gewöhnlicher selbst gesteigerter Stubenwärme kein Wasser mehr zu entweichen scheint und das Schwinden aufhört und man bringt die Gegenstände nun in eine allmählig gesteigerte Ofenhitze, so schwinden dieselben abermals; wird die Hitze sehr hoch gesteigert, so fangen sie an eine Art von Schmelzung zu erleiden und werden dann abermals beträchtlich kleiner (sie sintern im Feuer zusammen).

Kieselsaure Thonarten welche zu wenig Kieselerde enthalten, schwinden ungleich, wenn sie zu Gegenständen verarbeitet werden und werden ungestaltet (verziehen sich), welche nachtheilige Eigenschaft man ihm durch Zusatz von mehr Sand — und auch von mehr oder weniger gebranntem und gemahlenem Thon benehmen kann.

Diese kieselsauren Thonarten finden ungemein häufige Anwendung, und zwar die größte Menge zur Verarbeitung feiner und ordinärer Geschirre (Porzellan, Steingut, Fajence irdenen Waaren aller Art), ferner zu Backstein und architektonischen Verzierungen, zu Pfeifen u. dgl.; ferner gebraucht man diese Thonarten noch, bei Wasserbauten und Brunnengraben um das Eindringen des Wassers zu verhüten, und endlich noch zum Decken des Zuckers in Zuckerraffinerien. —

Von den Sauerstoffsalzen der übrigen Erden.

Die Oxyde des Yttrium-, Thorium- Zirkonium- und Baryttiummetalles sind nach vielfältigen Untersuchungen allerdings der Bildung von Sauerstoffsalzen fähig, fanden aber, da ihr Vorkommen sehr selten ist, so daß schon die Fossilien in denen die Oxyde enthalten sind zu den Edelsteinen gerechnet werden, keine Anwendung und werden wohl, da auch die Salze sämmtlich keine vorzügliche anwendbare Eigenschaften zeigen, keine Anwendung finden, wenn sie auch sich häufiger vorfänden, da die erwähnten Erden als Kalk, Talk und Thonerde hinreichend Ersatz als Körper ähnlicher Art bieten.

Wir kommen nun der angenommenen Reihe nach zu den Salzen derjenigen Metalle, welche selbst als Säuren aufzutreten im Stande sind, und werden nebst diesen zugleich die wichtigen Salze betrachten, welche die Metallsäuren zugleich mit den hervorgehenden Salzbasen bilden, soweit dieselben im Gebiete der wirklichen technischen Verwendbarkeit bleiben.

Zehnte Vorlesung.

Von den Salzen derjenigen Metalle, welche mit Sauerstoff Säure bilden.

Mehrere von den Metallen, welche unter der Rubrik: Metalle welche mit Sauerstoff verbunden Säuren bilden, aufgeführt und für sich zusammen gestellt sind — haben ein so großes Bestreben dieses zu thun, daß sie Sauerstoffsäuren gegenüber, selbst als Oxyd ihren Säurenwerth so sehr behaupten, daß kaum eine Verbindung mit ihnen darzustellen ist, in welcher das Andere derselben als Basis in

ein Sauerstoffsalze auftreten kann. Behalten wir die angenommene Ordnung bei, so beginnen wir die Reihe mit dem Arsenik.

Es giebt wohl sehr viele Salze in welchen Arsenikoxyde als Säure, nicht aber welche, in denen dieselben als Basen enthalten sind; weil das Arseniküberoxyd die Eigenschaft besitzt beim Behandeln mit irgend einer Säure sogleich in metallischen Arsenik und arsenigte Säure zu zerfallen und die zweite Oxydationsstufe des Arsenik schon Arsenikſäure ist, die dann keiner stärkeren Säure gegenüber mehr als Basis auftritt.

Aehnliches wird auch bei dem Antimon bemerkt, indem auch hier das Oxyd desselben mit Alkalien und Erden zusammengebracht als Säure gegen dasselbe auftritt. Nur die stärksten Säuren bilden mit dem Spießglanzoxyde Salze. So verbindet sich z. B. die Schwefelsäure und die Phosphorsäure — zu schwefelsauren oder phosphorsaurem Spießglanzoxyd, welche Salze jedoch beide ohne weitere Anwendung sind. —

Das Chromoxydul welches mehr als das Chromoxyd Säuren gegenüber als Basis aufzutreten im Stande ist, läßt sich mit mehreren Sauerstoffsäuren zu Salzen einigen, als z. B. zu kohlensaurem, schwefelsaurem und salpetersaurem Chromoxydul. Schwefelsaures Chromoxydul mit schwefelsaurem Kali giebt dem Chromalaun ein sehr schönes mit den Alaun annaloges Salz. Sämmtliche Verbindungen sind jedoch ohne weitere Anwendung und dienen blos als Belege für die Möglichkeit der Darstellbarkeit solcher Verbindungen.

Die Verbindung der Titan- und Telluroxyde mit den Sauerstoffsäuren gehören wie die Metalle selbst zu den chemischen Seltenheiten — indem ihr seltenes Vorkommen keine weitere Verwendung gestattet, wenn auch diese Verbindungen Eigenschaften hatten, welche anwendbar und nützlich wären.

Anders ist dieses mit den Oxyden des Manganme-

talls indem diese sich in der Natur sehr häufig vorfinden, andererseits die Verbindungen derselben mit verschiedenen Sauerstoffsäuren Salze bilden welche mehrere nützliche Anwendungen gestatteten. Außer dem schon aufgeführten Chlormangan (salzsaurem Manganoxydul) hat man noch das schwefelsaure Manganoxydul anzuwenden versucht.

Man erhält dasselbe als Nebenprodukt bei Gelegenheit der Darstellung des Sauerstoffgases aus Braunstein mit Schwefelsäure — jedoch unter der Bedingung, daß man die Erhitzung des Gemenges nicht blos so weit treibt, daß alles Sauerstoffgas ausgetrieben wird, welches durch die Einwirkung der Schwefelsäure ausgetrieben werden konnte — sondern daß man den in der Retorte enthaltenen Rückstand noch besonders bis zum Glühen erhitzt. Die rückständige Masse wird durch Kochen mit reinem Wasser gelöst, von dem unlöslich zurückbleibenden Eisenoxyde durch Filtriren getrennt — und hierauf zur Kryställisation durch Eindampfen befördert. Man erhält hierauf ein in schönen rosenfarbenen Säulen krystallisirendes Salz, das aus Schwefelsäure und Manganoxydul besteht und Versuchsweise zur Reduktion des Indigo — ähnlich wie der Eisenvitriol — bei der kalten Küppe angewendet wurde; — sich jedoch im Vergleiche mit letzteren in der Anwendung nicht probat zeigte, wird auch noch zur Erzeugung eines braunen Grundes (Bisler) in der Kattundruckerei gebraucht.

Durch Mitverbindung von schwefelsauren Alkalisalzen — erhält man auch hier, dem Alaun ähnliche Doppelsalze; — die jedoch nur unter die Reihe chemischer Merkwürdigkeiten gehören.

Die Oxyde des Vanadiummetalles bilden gleichfalls mit den Sauerstoffsäuren Salze, welche jedoch, da schon der Urstoff für sich zu selten vorkommt noch weniger Anwendung gestatten.

Dasselbe gilt von den möglich darstellbaren Salzen der Molybdänmetalloxyde — bei welchem auch die früher erwähnte große Neigung der Oxyde Basen gegenüber

als Säure aufzutreten der Darstellung von Salzen in welchen die Molybdänoxyde die Basis bilden, hinderlich sind.

Ebenso verhält es sich mit den Oxyden des Wolframmetalles und des Tantal.

Anders ist es in jeder Hinsicht mit den Oxyden des Zinnes, diese bilden mit mehreren Sauerstoffsäuren Salze, in welchen die Oxyde als wirkliche salzfähige Basen auftreten. Wichtig durch die nützliche ja fast unentbehrliche Anwendung in der Färberei, besonders in der Scharlachfärberei, sind die Salze welche die Oxyde des Zinnes mit der Salpetersäure und mit der Schwefelsäure bilden, auch werden oft beide Salze zugleich verwendet; und nebst dem auch das Zinnchlorür und Chlorid deren bereits schon gehörigen Ortes Erwähnung geschehen ist.

Salpetersaures Zinnoxydul, — dieses Salz wird gewöhnlich nicht im reinen Zustande verwendet, sondern meist in Verbindung mit Zinn-Chlorür — es rein darzustellen geschieht dadurch, daß man frisch gefälltes Zinnoxydulhydrat in verdünnter Salpetersäure löst; — mit salpetersaurem Amoniak (welches sich während der Bereitung des Salzes aus den gegebenen Grundstoffen gebildet hat) verunreiniget, erhält man es, wenn man metallisches Zinn in verdünnter Salpetersäure löst. Dieses Salz läßt sich nicht krystallisirt darstellen, sondern man erhält es nur als gelbliche Auflösung, die bei stärkerer Erhitzung und Concentration sogleich zerfällt in Zinnoxydhydrat, das sich als weißes Pulver abscheidet, während in der Lösung eine nur noch sehr wenig Zinn enthaltende Salpetersäure ist. Dieses Salz wird besonders aus dem Namen „Scharlach-Composition" von den Färbern beim Rothfärben mittels der Cochenille angewendet. Um jedoch der Verbindung eine größere Quantität Zinnoxydul zu geben, wird der Composition entweder Kochsalz oder oft nach manchen Vorschriften Beides, zugesetzt. Hiedurch erhält das salpetersaure Zinnoxydul noch eine Quantität Zinnchlorür mit in die Lösung und wirkt somit durch den größeren Zinngehalt seinem Zweck gemäßer.

Schwefelsäure und Zinnoxydul lassen sich gegenseitig durch Lösung des metallischen Zinnes in dieser Säure verbinden, werden jedoch zum gewerblichen Gebrauche gleichfalls nicht im reinen Zustande, sondern gleichfalls mit Zinnchlorür verbunden dargestellt, man übergießt zu diesem Zwecke 1 Theil Zinn mit 3 Theilen käuflicher Salzsäure und 2 Theilen Schwefelsäure, unterstützt die Auflösung durch Wärme nach vollständig erfolgter Lösung verdünnt man die Lösung mit Wasser und bewahrt sie unter dem Namen Bankroftische Beitze auf. Man gebraucht sie beim Scharlachfärben und in der Kattundruckerei — wofür es wohlfeiler kommt als das Zinn-Chlorid.

Die Verbindungen der übrigen Sauerstoffsäuren, sind ohne weitere nützliche Anwendung bisher geblieben, obwohl mehrere sich derselben sowohl mit dem Oxydul als auch der Oxyde zu Salzen verbinden.

Eilfte Vorlesung.

Von den Salzen derjenigen Metalle, welche hauptsächlich nur Oxydule und Oxyde bilden.

Aus dieser Gruppe, welche nicht nur den größern, sondern auch den wichtigeren Theil der am häufigsten angewendeten Metalle enthält, werden gleichfalls nur diejenigen Metallsalz-Verbindungen hervorgehoben, welche eine nützliche Verwendung gestatten oder auch gestatten können; während wieder dem zum Grunde gelegten Plane gemäß die nur als Seltenheiten auftretenden Metalle nur kurz oder auch nur namentlich aufgeführt werden.

Salze der Uranoxyde. Diese gehören sämmtlich zu den sowohl mineralogischen als auch chemischen Selten-

heiten, da die Basis derselben das Uran selbst zur Zeit sehr selten vorkömmt, auch zeigen sich an den Salzen wenig Eigenschaften welche bei häufigem Vorkommen eine wirklich nützliche Verwendung zuließen.

Dasselbe gilt von den Salzen des Cereroxyd.

Von den Salzen welche das Wismuthoxyd mit den Sauerstoffsäuren zu bilden im Stande ist — wird nur ein einziges nemlich das salpetersaure Wismuthoxyd angewendet.

Man stellt sich dieses Salz sowohl als basisches als auch als neutrales Salz dadurch dar, daß man gröblich zerkleinertes Wismuthmetall in mäßig starker Salpetersäure, unterstützt durch Wärme löst, bis nichts mehr sich davon auflöst, so daß ein kleiner Theil Metall nach kräftigem Kochen der Säure ungelöst übrig bleibt. — Durch Eindampfen und Erkalten erhält man das neutrale Salz in farblosen Säulchen krystallisirt.

Es besteht in diesem Zustand aus

1 Verhältniß	Wismuthoxyd	= 79
und 1 „	Salpetersäure	= 54
		133,

und wird im aufgelösten Zustande mit Zinnchloruür- und Weinsteinsäure vermischt in der Baumwollen-Färberei um Erzielung von Violet und Lila, als Beizmittel verwendet.

Wenn man statt zur Krystallisation einzudampfen die auf angegebene Weise erhaltene gesättigte Wismuthlösung nicht eindampft, sondern dieselbe nachdem sie klar filtrirt ist, in eine große Menge reines Wasser gießt, so erhält man einen weißen krystallinischen Niederschlag — basisches salpetersaures Wismuthoxyd. Indem dieses neutrale salpetersaure Wismuthoxyd die Eigenschaft hat, bei starker Verdünnung mit Wasser in 2 Salze zu zerfallen, namentlich in ein lösliches saures und ein in Wasser unlösliches basisches Salz; dieses letztere wird sorgfältig ausgewaschen um alles saure salpetersaure Wismuthoxyd zu entfernen und alsdann im Schatten bei sehr mäßiger Wärme und entfernt von

allen schwefelwasserstoffhaltigen Ausdünstungen, welche dasselbe sehr schnell schwärzen — getrocknet. Man erhält es in Gestalt eines feinen sehr weißen krystallinischen Pulvers — welches theils als Arzeneimittel innerlich unter dem ältern Namen Magisterium Bismuthi, theils als weiße Schminke äußerlich unter dem Namen Spanischweiß gebraucht wird.

So heilsam sich in mancherlei Krankheiten dieses Mittel gezeigt hatte, so wenig ist es als Schminke zu empfehlen, in dem es theils bei anhaltenden Gebrauch Zittern des Kopfes erzeugt und außerdem die Haut die man gerade dadurch verschonen wollte, sehr verdirbt und vor der Zeit runzlich macht.

Will man dieses Salz besonders schön darstellen, so gelingt dieses dadurch noch besser, daß man die concentrirte Lösung nicht in Wasser, sondern in gewöhnlichen Branntwein gießt und mit diesem auch auswäscht. Man erhält es dadurch um vieles glänzender ohne jedoch dessen Weiße dadurch zu ändern.

Wenn man die bei dieser und der frühern Darstellungsweise erhaltenen Flüssigkeiten sowohl die erst erhaltenen als die Abwaschflüssigkeiten sammelt — und mit kohlensaurem Alkali niederschlägt, so erhält man gleichfalls noch eine bedeutende Menge Niederschlags von schöner weißer Farbe, den einige unrichtiger Weise zu dem basischen Salze mischen. Es ist aber dieses nicht recht, indem es ein ganz anderes Salz nemlich kohlensaures Wismuth ist — während erstes besteht

aus 2	Verhältniß	Wismuthoxyd	= 158
1	„	Salpetersäure	= 54
			172.

Will man, da man das saure Salz für sich nicht weiter verwenden kann, sich dasselbe doch zu Nutzen machen, so kann man dasselbe auf's Neue mit Wismuth Metall in Berührung bringen oder bei einer neuen Bereitung das niedergeschlagenen Kohlensäure Salz mit in die Auflösung bringen. Die übrigen möglich darstellbaren Sauerstoffsalze des Wismuth-

oxydes sind ohne besondere Verwendung — und lassen auch, da sie keine Eigenschaften haben, welche sie einer besondern Anwendung fähig machten — keine besondere Verwendung hoffen. —

Von den Salzen des Zinkoxydes kommen nur das schwefelsaure Zinkoxyd und das kohlensaure Zinkoxyd zur nützlichen Verwendung, weßhalb wir diese beiden genauer betrachten wollen, die übrigen mit den Sauerstoffsäuren und Zinkoxyd möglich darstellbaren Salze sind ohne weitere Anwendung.

Das schwefelsaure Zinkoxyd ist ein Kunstprodukt — das im reinen Zustande dadurch dargestellt wird, daß man Zinkmetall in verdünnter Schwefelsäure löst; die Lösung eindampft und zur Krystallisation durch Erkalten befördert. — War das angewendete Zink rein, so ist das erhaltene Salz keiner weitern Reinigung zu unterwerfen und kann sogleich als Arzeneimittel angewendet werden.

Für den technischen Gebrauch wäre jedoch immer diese Darstellungsweise des schwefelsauren Zinkes, so wohlfeil dieselbe im Ganzen ist, doch zu theuer und man stellt sich dasselbe jedoch im weniger reinen Zustande dadurch her, daß man Zinkblende (natürliches Schwefelzink) auf besonderen Herden röstet, das geröstete Erz verwittern läßt, die verwitterten Erze mit Wasser auslaugt, die klare Lauge eindampft, krystallisirt, und die erhaltenen Krystalle in ihrem Krystallwasser schmelzt, ausgießt und die fest gewordenen erkalteten Salzmasse unter dem Namen weißer Vitriol (weißer Galitzenstein) in den Handel bringt.

Dieser so gewonnene schwefelsaure Zink besteht wie noch das andere

aus 1 Verhältniß	Zinkoxyd	= 40
1 "	Schwefelsäure	= 40
		80,

nur hat ersteres noch

7 Verhältniß Krystallwasser = 63

während letzteres keines mehr enthält.

Im reinen Zustande bildet das schwefelsaure Zinkoxyd, besonders das aus einer etwas Säure überschuß enthaltenden, große Lösung farblose Krystalle in Säulenform, welche sehr zusammenziehend metallisch schmecken, Erbrechen erregen und in Wasser leicht löslich sind. Das andere Salz, der weiße Vitriol ist eine gelblich weiße Salzmasse, von demselben Geschmack und eben so in Wasser löslich; durch Eisen, Mangan und Kupferoxyd verunreiniget. Dieses unreine Salz läßt sich wohl reinigen von den dasselbe verunreinigenden Beimischungen, jedoch ist es billiger sich das reinere Salz sogleich aus gereinigtem Zink darzustellen, indem man ja ohne dieß nur kleine Quantitäten reines schwefelsaures Zink gebraucht.

Wer Gelegenheit hat, oft die Döbereiner'schen Platinzündmaschinen zu füllen — hat nebenbei Gelegenheit sich sowohl dieses reinere schwefelsaure als auch kohlensaures Zink billig zu verschaffen.

Der obenerwähnte schwefelsaure Zink (weiße Vitriol), wird als Zusatz bei der Firnißbereitung, um das Oel schneller trocknend zu machen — ferner in der Thierarznei und in der Kattundruckerei als Beitzmittel gebraucht.

Das kohlensaure Zinkoxyd findet sich in der Natur mit einigen Gangarten vermengt, als edler Galmei (Zinkspath) vor, wird aber auch hin und wieder theils zur Darstellung des reinen Zinkoxydes, theils um kohlensaures Zink zu erhalten dargestellt. Man erhält es rein dadurch, daß man reines schwefelsaures Zink in Wasser löst, und die Lösung kochend heiß durch kohlensaures Natron zersetzt.

Der entstandene Niederschlag wird gut ausgewaschen und getrocknet und dient hauptsächlich zur Verdünnung mancher Farben, welche die Anwendung von Bleiweiß nicht gestatten, und auch um theueren Farben einen Körper zu ertheilen.

Das natürlich vorkommende kohlensaure Zink der edlen Galmei ist neutrales kohlensaures Zink bestehend

aus 1 Verhältniß Zinkoxyd = 40
1 „ Kohlensäure = 22
62;

dagegen blieb das künstlich dargestellte kohlensaure Zink, welches halbkohlensaures, oder basischkohlensaures Zink ist, bestehend

aus 2 Verhältniß Zinkoxyd = 80
1 „ Kohlensäure = 22
nebst 7 „ Hydratwasser = 63
165.

Ersteres ist noch nicht künstlich dargestellt worden.

Das salpetersaure Zinkoxyd dargestellt durch Lösen des Zinkoxyds in Salpetersäure, ist ein farbloses nicht gerne krystallisirendes, leicht in Wasser lösliches scharfschmeckendes Salz bestehend

aus 1 Verhältniß Zinkoxyd = 40
1 „ Salpetersäure = 54
94.

Es wird in der Kattundruckerei als eine Beitze angewendet, welche noch bessere Resultate bewirkt, als das schwefelsaure Zinkoxyd, aber auch um bedeutendes theurer kömmt.

Die noch übrigen Sauerstoffsäuren lassen sich wohl sämmtlich mit dem Zinkoxyd zu Salzen verbinden, sind jedoch ohne weitere Verwendung.

Von den Sauerstoffsalzen des Cadmimoxydes ist blos allein der schwefelsaure Cadmimoxyd in der neuesten Zeit als äußerliches Arzneimittel angewendet worden. Man stellt es ganz einfach durch bloßes Lösen des Cadmiumetalles in mäßig verdünnter Schwefelsäure, abdampfen und krystallisiren der klar filtrirten Lauge dar.

Man erhält es in farblosen säulenförmigen Krystallen, welche leicht löslich in Wasser sind und

aus 1 Verhältniß Cadmiumoxyd = 64
1 „ Schwefelsäure = 40
nebst 4 „ Krystallwasser = 36
140,

bestehen.

Häufigere Anwendung finden die Sauerstoffsalze des Bleioxydes von welchen besonders das kohlensaure Blei (Bleiweiß) einen sehr bedeutenden Fabrikationszweig und Handelsartikel bildet. —

Das salpetersaure Bleioxyd findet sich in der Natur nicht fertig gebildet vor, sondern wird stets künstlich durch Lösen des Bleies, besser noch des Bleioxydes in Salpetersäure dargestellt. Durch Abdampfen und Erkalten erhält man es in weißen Krystallen, welche süßlich metallisch schmecken, und sich in Wasser leicht lösen; und

aus 1 Verhältniß	Bleioxyd	=	112
1 „	Salpetersäure	=	54
			166

bestehen. Man gebraucht das salpetersaure Bleioxyd zur Darstellung von chromsaurem Bleioxyd (Chromgelb und Chromorange) und als leicht lösliches Bleisalz überall da, wo essigsaures Bleioxyd nicht angewendet werden kann. Auch zu der Darstellung des kohlensauren Bleies wird dieses Salz angewendet, wie dieses bei demselben angewendet werden wird.

Schwefelsaures Bleioxyd kommt in der Natur als sogenanntes Vitriolbleierz vor, dieses wird aber meist mit zur Darstellung des Metalles selbst verbraucht. Dagegen erhält man sehr viel schwefelsaures Bleioxyd als Nebenprodukt, dessen Gewinnung so häufig ist, daß man schon eine große Menge anderer Verwendungen desselben versucht hat, um es wieder nützlich zu verwenden. Die größte Menge wird in Kattundruckereien erzeugt bei der Darstellung der sogenannten Thonbeitze, d. i. die essigsaurer Thonerde, indem man essigsaures Blei mit Alaunlösung zusammen bringt, wodurch gegenseitige Zersetzung und Austausch der Bestandtheile essigsaure Thonerde entsteht, welche in der Lösung bleibt, und schwefelsaures Blei welches gleich als unlöslich zu Boden schlägt; kleinere Mengen schwefelsaures Bleie werden in Apotheken als Nebenprodukt erhalten. Bei Gelegenheit der Darstellung des essigsauren Kali, Natron oder Amoniak — und

auch bei der Darstellung der concentrirten Essigsäure. — Bei diesen häufigen Gelegenheiten, das schwefelsaure Bleioxyd als Nebenprodukt zu erhalten, wird es Niemanden einfallen sich diese Verbindung besonders darzustellen — am wenigsten direkt. — Große Quantitäten könnte man falls eine Anwendung desselben von wirklichem Nutzen wäre, dadadurch darstellen, daß man Bleiglanz (natürlich vorkommendes Schwefelblei) mit Salpeter verpufft und auswäscht. Das auf irgend eine Art dargestellte schwefelsaure Blei bildet ein weißes körniges schweres in Wasser und verdünnter Säure unlösliches Pulver das aus

1 Verhältniß Bleioxyd	=	112
1 „ Schwefelsäure	=	40
		152

besteht.

Man braucht es als Anstrichfarbe und als Zusatzmittel zum Bleiweiß, es deckt aber bedeutend weniger als dieses und als Schwerspath. Ferner in den Kattundruckereien, wo es aber meist auf dem Zeuge selbst erzeugt wird.

Phosphorsaures und selensaures Bleioxyd lassen sich wohl darstellen, sind aber beide ohne weitere Anwendung, jedoch kommen beide in der Natur mehr oder weniger rein, fertig gebildet vor.

Boraxsaures Bleioxyd erhält man durch Zusammenbringen einer Lösung von salpetersaurem Bleioxyd und boraxsaurem Natron — als weißes unlösliches Pulver. Durch Schmelzen im Feuer wird dieses zu einem farblosen Glase. Diese Eigenschaft benützt man um ein Bleiglas ohne Kieselsäure darzustellen — so sollen in der neuesten Zeit die sogenannten Wiener Diamanten, die nachgemachten Edelsteine aus einem solchen Glase bereitet und auch Flintglas damit dargestellt werden.

Die Verbindung der Kieselsäure (Kieselerde) mit dem Bleioxyde, zu kieselsaurem Bleioxyd bildet ein Hauptbestandtheil sämmtlicher gewöhnlicher Töpferglasuren und des sogenannten Flintglases. Man kann sich dasselbe direkt

dadurch darstellen, daß man Bleioxyd mit reinem Quarzpulver zusammen bringt und das Gemische in einen Tiegel aus feuerfestem Thon bei heftiger Hitze schmilzt; — selbst aus schwefelsaurem Bleioxyd (dem oben erwähnten Nebenprodukte) läßt sich dasselbe durch Schmelzen darstellen — meist wird es aber besonders bei den Glasuren, aus schwefelbleihaltigem Bleioxyd (geröstetem Bleiglanz,) und feinem Sande dargestellt und zwar unmittelbar auf dem zu glasirenden Gefäße. —

Da das größere oder kleinere Verhältniß des Bleioxyds die leichtere oder schwerere Schmelzbarkeit der Glasur bedingt, so geschieht es sehr häufig, daß man um das Brennmaterial zu sparen, den Zusatz des Bleioxydes bedeutend erhöht — wodurch zwar die Schmelzbarkeit erleichtert aber zugleich auch die leichtere Löslichkeit in den Säuren der Speisen, welche in so glasirten Geschirren aufbewahrt werden und dadurch aber auch die für die Gesundheit nachtheiligen Eigenschaften erhöht werden; weshalb sehr darauf zu sehen ist, daß solche Geschirre so wenig wie möglich zum Verkaufe gebracht werden.

Um ein solches Geschirr zu probiren ist es am besten, Essig darin aufzukochen und denselben darin kalt werden zu lassen, ist die Bleiglasur mit einem schädlichen Bleioxydüberschuß gemacht, so löst sich in dem Essig ein Theil davon auf, der Essig schmeckt dann süßlich, die Glasur ist matt geworden und schwefelwasserstoffhaltiges Wasser bringt sogleich eine schwarze Färbung darin hervor. —

Das kohlensaure Bleioxyd kommt in der Natur als Weißbleierz, Bleispath fertig gebildet vor, wird jedoch in sehr großer Menge in vielen Orten fabrikmäßig im Großen dargestellt; und kommt in den Handel unter dem Namen Bleiweiß, als eine der häufigst gebrauchten Anstreich- und Malerfarbe.

Die Darstellungsweisen sind verschieden, jedoch ist bei allen Bereitungsarten die Absicht darin, ein halbkohlensaures Bleioxyd verbunden mit einem Sechstel essigsauren

Bleioxyd darzustellen — ist das dargestellte Produkt ein diesen Verhältnissen gleich kommendes Präparat, so ist es allen an ein gutes Fabrikat gemachten Anforderungen entsprechend.

Es giebt aber nicht nur nach der Darstellungsweise — sondern nach der Art des Abreibens und nachherigen Formens, endlich nach der Quantität der Zusätze um die Waare billig in den Handel bringen zu können, verschiedene Sorten Bleiweiß; man hat z. B. sogenanntes kohlensaures Blei, reinen Bleikalk, venetianisches, englisches, holländisches Bleiweiß, dann Schieferweiß, Kremserweiß und endlich Bleiweiß — welche Sorten theils rein, theils mit Schwerspath oder Kreide, oder auch mit beiden zugleich oft bis 60 — 70 Prozent vermengt sind, ja oft noch mehr Beimengungen enthalten.

Oefters wird die Waare besonders wenn sie einen etwas gelblichen Stich hat mit aufgelöstem Indigo etwas geblauet.

In den Bereitungsarten hat man hauptsächlich 3, mehr oder weniger schöne Produkte lieferende Verfahren. Das älteste Verfahren ist unter der Benennung des holländischen bekannt und geschieht auf folgende Weise: Das im Blöcken in den Handel kommende weiche Blei — (d. i. ein möglich antimonfreies) wird geschmolzen und auf einem rinnenförmig ausgehöhlten Steine mit Hülfe eisener Gießlöffel möglich frei von Bleiasche in 3 – 4 Zoll breite 2—3 Linien dicke und $1^1/_2$ Fuß lange Streifen gegossen — die Streifen werden nach dem Verkalten schneckenartig aufgerollt und so vorgerichtet in irdene Töpfe jede Rolle für sich so aufgestellt, daß auf den in der halben Höhe des Topfes angebrachte Zapfen die Rolle frei zu stehen kommt; der untere Theil unterhalb der Zapfen ist mit gutem Essig gefüllt, jedoch nicht so, daß er die Rollen berühren kann. Diese Töpfe werden bis zu hundert in hölzerne Verschläge (Logen) in Pferdemist, oder mit Pferdurin befeuchtetes Stroh oder auch in Lob gestellt, jeder Topf mit etwas stärker gegosse-

ner Bleiplatte bedeckt und so von neuem überschichtet. Sind diese Logen gefüllt so werden sie möglich luftdicht verschlossen und 4—6 Wochen sich selbst überlassen. Was während dieser Zeit in diesen Logen vorgeht, besteht in Folgendem: die innige Berührung der Theile des angewendeten Mistes ꝛc. bewirkt eine Gährung durch deren Vorgang eine Wärme von 35—40° R. erzeugt wird, — diese bewirkt ein Verdampfen der Essigsäure — während sich zugleich noch von Seite der gährenden Stoffe Kohlensäure entwickelt.

Die verdampfende Essigsäure wirkt nun in der Art auf das Blei ein, daß Anfangs ein Theil Essigsäure eines Antheils ihres Sauerstoffes beraubt wird — der zur Oxydation des Bleies hergegeben wird — die so eines Theils ihres Sauerstoffs beraubte Essigsäure zerfällt in Kohlensäure, welche sich sogleich mit dem vorhandenen und eben entstandenen Bleioxyde verbindet und kohlensaures Blei bildet — da jedoch Essigsäure genug vorhanden ist die nicht durch die Wirkung des Sauerstoff fordernden Bleies zersetzt worden ist — so tritt ein Theil desselben mit einem Antheil vorhandenen Bleioxydes — oder auch wohl das schon gebildete kohlensaure Bleisalz zersetzend zu sechstel essigsaurem Bleioxyd zusammen, so daß das fertige Bleiweiß besteht

aus 2 Verhältnissen Bleioxyd
1 „ Kohlensäure
und 6 Verhältnissen Bleioxyd
1 „ Essigsäure
3 „ Wasser

Ist das diesen Einwirkungen ausgesetzte Blei über und über mit einer so starken Schicht Bleiweiß überzogen, daß der Rest der noch vorhandenen schwachen Essigsäure nicht mehr einwirken kann, was in der oben angegebenen Zeit meist eintritt; so wird die ganze Loge auseinander genommen, die Schichten von Bleiweiß (Schiefern) mit hölzernen Hämmern abgeschlagen und als Schieferweiß in den Handel gebracht. — Oder man reibt diese Schiefern unter

Wasser ab, indem man die Platten zwischen 2 hölzernen Walzen hindurch gehen läßt (eine der Gesundheit der damit Beschäftigten nicht so nachtheilige Operation als das trockene Abklopfen) und mahlt dann das Produkt auf besonderen Präparirmühlen. — Ist der gehörige Grad von Feinheit erreicht, so wird etwas aufgelöster arabischer Gummi zugesetzt und die Farbe in feuchtem Zustande in irdene viereckige Kästchen gefüllt und nach dem Trocknen unter dem Namen Kremserweiß in den Handel gebracht; — oder endlich — man gießt es mit oder ohne Zusatz von Schwerspath in kleine kegelförmige irdene Formen, und bringt es nach dem Trocknen in Papier eingeschlagen als Bleiweiß von verschiedenen Sorten in den Handel. Das holländische Verfahren hat mehrere Nachtheile in dem langen Verlaufe seiner Anwendung gezeigt, einerseits ist nicht ganz zu verhindern, daß sich nicht öfters etwas Schwefelwasserstoff entwickelt — oder daß von der sich entwickelnden Feuchtigkeit in dem Miste etwas in die Töpfe kommt und so in beiden Fällen das Bleiweis gelb macht; — ferner ist es schwer, immer das gehörige Quantum guten noch gährungsfähigen Mistes aufzutreiben, davon dieser Eigenschaft die Entwicklung der nöthigen Wärme abhängig ist — andererseits ist das Aufbauen und Abbrechen der Logen sehr zeitraubend.

Man war deßhalb schon länger bemüht das Bleiweiß auf andere Weise besonders ohne Mist darzustellen und hat, nach dem der Vorgang in den Logen genau studirt war — verschiedene Versuche angegeben; und macht es jetzt auf diese Weise, daß man das ebenfalls in dünnen Platten ausgegossene Blei in einer für das Entweichen der Wärme und das Eintreten der äußern Luft möglich geschützten Kammern aufhängt — und am Boden derselben in Gefäßen theils Essig verdampft — theils aus gährender Flüssigkeit Kohlensäure entwickelt. Die Erwärmung der Flüssigkeiten und der Kammer selbst, welche immer wenigstens auf 40—42 Grad Reaumur gehalten werden muß, geschieht durch passende Vorrichtungen von außen.

Der Verlauf des Prozesses ist so ziemlich der nemliche, wie der vorhergehende, nur daß hier die Erwärmung künstlich geschieht.

Bemerkt man an den zur Beobachtung des Ganzen angebrachten eingekitteten Glastafeln, daß die aufgehängten Platten zerfressen sind, so verfährt man damit, wie oben angegeben.

Die nicht ganz zerfressenen Platten werden mit Essig gekocht um alles oxydirte wegzubringen und dann wieder umgeschmolzen. Man erhält dadurch essigsaures Blei (Bleizucker) als Nebenprodukt von einem Bleioxyde was bei dem Umschmelzen mit in die Bleiasche übergienge und so doch theilweise verloren wäre. Das erhaltene Bleiweiß ist sehr schön und es steht zu erwarten, daß durch die praktische Anwendung und Ausführung dieses Verfahrens noch manche Verbesserungen, besonders rücksichtlich der schnelleren Betreibung des Prozesses gemacht werden.

Es steht zu vermuthen, ob nicht nach Art der Schnellessigbereitungs-Methode vermittelst der Gradirung das Verfahren theils abgekürzt, theils vereinfacht werden könnte. Eine andere Methode, welche jedoch aus dem einzigen Grunde weil sie nur halbkohlensaures Blei mit in die Verbindung bringt, ist das sogenannte französische Verfahren. Bei diesem Verfahren läßt man kohlensaures Gas — (das man sich entweder durch Verbrennen von Kohlen — oder aus kohlensaurem Kalke durch eine wohlfeile Säure darstellt) — durch eine Lösung von basisch-essigsaurem oder basisch-salpetersaurem Bleioxyd streichen. Es schlägt sich chemisch reines kohlensaures Blei nieder und die Lösung ist ein neutrales Salz geworden — durch wiederholtes Kochen dieser Lösung mit gebeutelter Glätte nimmt diese wieder Bleioxyd auf, wird wieder basisch und wird wieder aufs Neue nieder geschlagen, — so wird dieser Prozeß immer wieder fortgesetzt. Man erhält auf diese Weise ein ausgezeichnet schön weißes Bleiweiß, das aber wegen

der Abwesenheit des sechstelessigsauren Bleies sehr wenig deckt und deßhalb als Malerfarbe nicht gut, dagegen da wo es sich um die Benützung eines reinen kohlensauren Bleioxydes handelt, mit Vorzug angewendet werden kann.

Ein gutes Bleiweiß hat eine schöne weiße Farbe, ist ziemlich schwer, besteht aus den oben angegebenen Bestandtheilen und löst sich in mäßig verdünnter Salpetersäure unter Aufbrausen leicht auf — bleibt ein unlöslicher Rückstand, so ist dieses Schwerspath, Gyps oder schwefelsaures Bleioxyd — löst sich alles auf und es zeigt sich nachdem man durch Einstreichen von Schwefelwasserstoffgas alles Blei als schwarzes Schwefelblei niedergeschlagen hat, auf Zusatz von aufgelöstem Kleesalz ein weißer Niederschlag, so war entweder Kreide oder Kalkspath in dem Bleiweiß.

Da es aber sehr häufig, besonders da wo es sich nur um die Anwendung des Bleiweißes als Anstrichfarbe handelt, dem anwendenden Theile nicht darum zu thun ist, zu wissen, was für ein Fälschungsmittel in dem Bleiweiß enthalten ist, sondern nur ob die gebotene Sorte Bleiweiß gut deckt und schnell trocknet, so ist es am besten, eine kleine Probe davon mit Leinölfirniß abzureiben, und dann auf ein dunkelfarbiges Brett anzustreichen. Diejenige Sorte, bei welcher die wenigsten Anstriche hinreichen um Alles anderfarbige vollkommen zu verdecken, ist die vorzüglichste.

Die Anwendung des Bleiweiss ist die allgemein bekannte als Maler- und Anstreichfarbe; als letztere ist es nur da nicht anwendbar, wo sich Schwefelwasserstoffgas in der Nähe entwickelt, in dem der Anstrich davon gebräunt und später geschwärzt wird — ferner als äußerliches Arzneimittel zu Pflaster und Salben.

Von den Säuren der Metalle, welche mit Sauerstoff Säuren zu bilden im Stande sind — ist besonders die Verbindung der Chromsäure mit dem Bleioxyde die wichtigste. Das chromsaure Bleioxyd (Chromgelb) kommt in der Natur jedoch ziemlich selten als sogenanntes rothes Bleierz vor, wird aber theils gelb theils roth je nach dem das Salz

basisch oder neutral ist, im Großen fabrikmäßig dargestellt. Man bringt zu dem Zwecke eine Auflösung von essigsaurem Bleioxyd, mit einer Auflösung vom chromsauren Kali — zusammen und zwar in der Art, daß man je nach der Nuance, welche man hervorzubringen beabsichtiget neutrales oder saures chromsaures Kali anwendet, und die Lösung des chromsauren Kalis so lange in die Lösung des Bleizuckers bringt als sich in derselben noch ein schön gelber Niederschlag bildet. Der Niederschlag wird ausgewaschen, auf Filtrirtüchern gesammelt, gepreßt, im nassem Zustande beliebig geformt und getrocknet.

Man erhält auf diese Weise eine sehr schön und sattgelbe Farbe, welche ungemein gut deckt und ausgiebt und mit blau gemischt die schönsten Nuancen von grün giebt.

Je nachdem man das Bleisalz im basischen sauren oder neutralen Zustande — und auch neutrales (einfaches) oder saures (doppeltes) chromsaures Kali anwendet, erhält man einerseits schon verschiedene Nuancen von gelb, andererseits bildet man dieselben auch durch Zusatz von fein gemahlenem Schwerspath oder Kalkspath, welchen man theils naß in den Niederschlag einrührt, theils trocken unter Befeuchtung mit Salzwasser in großen Mörsern zusammen reibt. Außer dieser schönen allgemein beliebten sehr dauerhaften gelben Farbe, die in sehr vielen Nuancen unter sehr verschiedenen Namen in den Handel gebracht wird, läßt sich noch eine rothe, dem natürlich vorkommenden rothen Bleierze ähnlichen Farbe (Chromroth) darstellen. Man hat mehrere Darstellungsarten desselben, die sicherste, wenn gleich etwas kostspielige ist die, daß man Salpeter in einem hessischen Tiegel in roth glühenden Fluß bringt und in denselben unter fleißigem Rühren mit einem thönernen Pfeifenstiel, reines Chromgelb so lange einträgt, bis fast aller Salpeter zersetzt ist.

Hierauf läßt man ohne Steigung der Hitze die Masse noch einige Minuten im Flusse und gießt dann das überstehende Salz von der sich zu Boden setzenden Farbe ab.

Letztere gießt man gleichfalls aus und zwar am besten gleich in kaltes Wasser, und wäscht dann das Produkt gut aus, preßt und trocknet es.

Die Abwaschwasser und die abgegossene Salzmasse lassen sich, da sie etwas chromsaures Kali enthalten auch zu Chromgelb noch benützen.

Andere Vorschriften geben an, daß man das Chromroth durch Präcipitation des salpetersauren Bleioxydes mit saurem chromsauren Kali — oder digeriren vom Chromgelb mit feingeriebenem Bleioxyd (Glätte) und Wasser erhalten könne — beide Bereitungsarten sind wohlfeiler — aber sie sind nicht so sicher und man erhält sehr leicht ein helloranges Chromgelb statt des gewünschten Chromroth. Diese Farbe, welche gleichfalls nur als Malerfarbe gebraucht wird — hat ziemliche Aehnlichkeit mit dem Zinnober — deckt gleichfalls sehr gut, und es steht zu vermuthen, daß sie bei dem hohen Preise des Queckſilbers bei einigermaßen billiger Darstellung den Zinnober verdrängen könnte.

Zwölfte Vorlesung.

Fortsetzung.

Von den Sauerstoffsalzen des Eisenoxyduls und Eisenoxydes, welche der angenommenen Reihe zufolge in Betracht kommen, haben hauptsächlich das schwefelsaure, salpetersaure, kohlensaure Oxydul oder Oxydsalz durch ihre besonders nützliche und häufige Verwendung Interesse. Wenige Anwendung findet das phosphorsaure Eisenoxyd.

Salpetersaures Eisenoxyd. Dieses Salz ist stets Kunstprodukt, obwohl es nicht unmöglich wäre, daß der an der feuchten Luft sich bildende Rost etwas davon enthalten könnte. Man stellt sich dasselbe dadurch dar, daß

man in mit 4—6 Theilen Wasser verdünnte Salpetersäure so lange Eisenfeile einträgt, als dieselbe noch aufgelöst wird. Dieses Salz läßt sich nicht in krystallisirter Form darstellen und wird auch gleich in dem flüssigen Zustande gebraucht. Es bildet eine braunrothe Flüssigkeit und besteht

aus 1 Verhältniß Eisenoxyd	=	39
1 „ Salpetersäure	=	54
		113,

nebst Wasser — ohne welches beim Verdampfen desselben das Salz in rückbleibendes Eisenoxyd und in Salpetersäure, welche entweicht, zerfällt.

Man verwendet das salpetersaure Eisenoxyd zur Schwarzfärberei auf Seide und in der Kattundruckerei, ferner auch zu der Darstellung reinen Eisenoxydes für Glas- und Porzellanmalerei.

Schwefelsaures Eisenoxydul, grüner Vitriol, Kupferwasser. Dieses sehr häufig nützlich verwendete Salz kommt in der Natur theils, jedoch nicht sehr häufig fertig gebildet vor, theils liegen wenigstens die Grundbestandtheile desselben fertig gebildet und vereiniget im Schwefelkies und Strahl- oder Vitriolkies vor. Nebstdem im Alaunschiefer neben dem Alaun.

Aus allen diesen Vitriolerzen wird dieses Salz im Großen dadurch gewonnen, daß man den darin, mehr als im einfachen stöchiometrischen Verhältnisse enthaltenen Schwefel durch Hitze austreibt, das rückständige einfache Schwefeleisen (Schwefelabbrand) wird mit Wasser befeuchtet, der Luft und besonders ihrer oxydirenden Wirkung ausgesetzt — durch öfteres Begießen mit Wasser löst man das sich bildende Salz von Zeit zu Zeit auf und erhält auf diese Weise schwache Vitriollauge, welche nach und nach eingedunstet wird, und das Salz dann selbst im krystallinischen Zustande darstellt.

Da jedoch der auf diese Weise erhaltene Eisenvitriol von den nichts weniger als reinen Rohmaterialien nicht rein, sondern mit den schwefelsauren Salzen des Kupfer-

oxyds, Zinkoxyds, Alumiumoxyds, Braunsteinoxyds und der Bittererde verunreiniget ist — so ist die Anwendung desselben als Arzneimittel nicht rathsam, und man macht sich deßhalb da, wo man ganz reines schwefelsaures Eisenoxydul für irgend einen Zweck braucht, dasselbe dadurch, daß man Eisen in verdünnter Schwefelsäure läßt, und so lange reines Eisen in die verdünnte Säure bringt bis ein Theil davon ungelöst zurückbleibt — die erhaltene Lösung wird hierauf klar filtrirt und zum Krystallisationspunkte abgedampft und die erhaltene blaßbläulich-grünen Krystalle abgetrocknet und zum Gebrauche gut vor der oxydirenden Einwirkung der Luft geschützt, aufbewahrt. Ist das schwefelsaure Eisenoxydul lange an der Luft gelegen, so geht ein Theil des in dem Salze befindlichen Eisenoxyduls in Eisenoxydhydrat über, das Salz beschlägt sich in Folge dessen mit einer weißen, später gelb werdenden Kruste, und kann da nicht mehr verwendet werden, wo es sich besonders um die desoxydirende Wirkung des Eisenoxyduls handelt, dagegen zur Tintefabrikation und zum Schwarzfärben dient es noch immer.

Das reine Salz besteht

aus	1	Verhältniß	Eisenoxydul	= 35
	1	„	Schwefelsäure	= 40
	6	„	Wasser	= 54
				129,

und bildet grüne, blaue oder gelblich grüne Krystalle, je nach der Reinheit. Diese sind in Wasser löslich, haben einen metallischen zusammenziehenden Geschmack — und geben mit Galläpfeltinktur einen blauschwarzen, mit blausaurem Kali einen Anfangs weißen, später durch höhere Oxydation dunkelblauwerdenden Niederschlag.

Man braucht den Eisenvitriol im reinsten Zustande als Arzneimittel, häufiger noch gleichfalls wenigstens, im ziemlich reinen oxydfreien Zustande zur Reduktion des Indigo, ferner zum schwarz- und blaufärben von Wolle, Baumwolle, Leder, Holz u. dgl.

Unter dem Namen Salzburger, Admünter oder Doppeladler-Vitriol kommen Sorten von unreinem Eisenvitriol vor, welche absichtlich mit 1 auch mit 2 Theilen Kupfervitriol vermengt ist und hauptsächlich zur Schwarzfärberei gebraucht wird, indem der reine nicht kupfervitriolhaltige Eisenvitriol ein Blauschwarz, der kupferhaltige dagegen ein reines sogenanntes Kohlschwarz mit den Galläpfeln und dem Blauholz giebt.

Schwefelsaures Eisenoxyd. Dieses Salz findet sich nicht fertig gebildet in der Natur vor, sondern wird künstlich dadurch dargestellt, daß man das Oxydulsalz in Wasser löst, zu dieser Lösung etwas Schwefelsäure bringt, das Ganze dann zum Kochen erhitzt, und während des Kochens so lange concentrirte Salpetersäure einträgt als noch Dämpfe von salpetriger Säure entweichen.

Man erhält dieses Salz, wenn es auch eingedampft wird, nie in Krystallen, sondern als gelbe Salzmasse oder als braunrothe Flüssigkeit, bestehend

aus 1 Verhältniß Eisenoxyd = 39 und
1 „ Schwefelsäure = 40

79

nebst Wasser.

Man gebraucht dieses Salz in der Färberei und Gerberei auch in der Berliner Blaufabrikation in dem man mit demselben schneller zum Ziele kommt, da das Oxydulsalz erst Sauerstoff aus der Luft aufnehmen muß, um dort die verlangte Schwärze — hier die verlangte blaue Farbe hervorzubringen.

Phosphorsaures Eisenoxydul — und phosphorsaures Eisenoxyd finden sich, jedoch sehr wenig in der Natur als sogenannte blaue Eisenerde nebst dem auch in dem Sumpfeisen vor. Es wird als Oxydulsalz in Form eines weisen Niederschlags erhalten, wenn man irgend ein Eisenoxydulsalz mit phosphorsaurem Natron zusammenbringt; dieses weise Pulver wird an der Luft durch Umänderung in ein Oxydul-Oxydsalze blau. Das phosphorsaure Eisenoxyd

ist dagegen ein weißbleibendes Pulver. Beide werden hin und wieder als Arzneimittel gebraucht. Einige Verbindungen des Eisenoxyduls und Eisenoxyds mit der Kieselsäure zu kieselsauren Eisensalzen finden sich theils in einigen Mineralien vor, werden aber noch häufiger in den Schlacken beim Gaarschmelzen des Eisens und Kupfers gebildet. Diese Verbindungen besonders darzustellen, ist zur Zeit noch nicht geschehen, es könnte jedoch seyn, daß man bei manchen Bauten dieselben als künstliche Steinmassen verwenden würden.

Kohlensaures Eisenoxydul findet sich in der Natur fertig gebildet im Spatheisenstein, dann im kohlensäurehaltigen Mineralwässern in der Kohlensäure derselben aufgelöst vor. Künstlich dargestellt wird es dadurch, daß man ein reines Eisenoxydulsalz mit einer Lösung von kohlensaurem Natron zusammen bringt, wodurch sich die Kohlensäure mit dem Eisenoxydul und die mit dem Eisenoxydul vorher verbundene Säure mit dem Natron verbindet.

Da jedoch dieses Salz, welches sich mit weißer Farbe zu Boden schlägt sehr viel Verwandtschaft zum Sauerstoff hat, so beginnt der Niederschlag sehr bald grünlich zu werden, wenn nicht die athmosphärische Luft sogleich nach der Fällung völlig ausgeschlossen wird in dem man eine Schicht kohlensaures Gas über der Flüssigkeit entwickelt, in dem man die Präcipitation in einer mit kohlensaurem Gas gefüllten Flasche vornimmt. Den Niederschlag wäscht man dann in der Flasche mit möglichst luftfreiem Wasser aus und trocknet ihn durch Pressen und endlich in einer Schweinsblase eingeschlossen.

Besser geschieht dieses Trocknen noch im luftleeren Raume. Trocknet man den Niederschlag ohne Abschluß der Luft so wird das Eisenoxydul, Oxydhydrat, die Kohlensäure entweicht zum größten Theile, und der Niederschlag wird am Anfange dunkelgrün und bis zum völligen Trockenseyn braunroth, daher ist das in Apotheken gebräuchliche sogenannte kohlensaure Eisenoxyd (Ferrum. carbonicum)

nur Eisenoxydhydrat ohne Kohlensäure zu enthalten. Nur ein mit aller Abhaltung der Luft getrocknetes kohlensaures Eisenoxydul ist als solches zu betrachten.

Reinkohlensaures Eisenoxydul besteht

aus 1 Verhältniß Eisenoxydul = 37 und
1 „ Kohlensäure = 22

59.

Blausaures Eisenoxydul oxyd. Wenn man eine Lösung von Eisenvitriol mit einer Lösung von blausaurem Eisenoxydulkali zusammen bringt, so erhält man einen schmutzig grünen Niederschlag, der erst durch Liegen an der Luft nach und nach schön blau wird.

Nimmt man dagegen sogleich ein Oxydsalz des Eisens, indem man die Vitriollösung zum Kochen erhitzt und so lange Salpetersäre zusetzt bis ein Theil des Oxyduls auf Kosten des Sauerstoffs der Salpetersäure in Oxyd verwandelt ist, so ist der Niederschlag gleich nach der Zusammenmischung schön blau, durch vorsichtiges Auswaschen und Trocknen, bei gelinder Wärme erhält man diese schön blaue Farbe welche in den Handel unter dem Namen Pariserblau vorkommt.

Es ist in diesem Zustande reines blausaures Eisenoxyduloxyd — und bildet eine leicht zerreibliche Masse die auf dem Bruche kupferroth erscheint wie Indigo, besonders wenn man vor dem Trocknen etwas gelösten arabischen Gummi zugesetzt hat. Diese Farbe ist schön blau, giebt sehr viel aus, ist im Wasser unlöslich aber sehr leicht zu vertheilen und besteht

aus 2 Verhältnissen Eisenoxyduloxyd
3 „ Blausäure
1 „ Wasser

Wenn man den angegebenen Lösungen von blausaurem Kali und schwefelsaurem Eisen noch eine Lösung von Alaun zugleich zusammen bringt, so daß die in der Alaunlösung enthaltene Thonerde gleichfalls mit niedergeschlagen wird,

so erhält man das sogenannte Berliner Blau, das je nach der angewandten Menge Thonerde resp. Alaun heller oder dunkler von Farbe wird.

Unter dem Namen Mineralblau kommt im Handel gleichfalls eine blausaures Eisenoxyduloxyd enthaltende Farbe vor, welche als Körper, theils Zinkoxyd, theils Magnesia enthält. Sämmtliche Verbindungen werden sehr häufig als blaue Malerfarben von allen Nuancen und auch in der Kattundruckerei, Tapetenfabrikation und Papierfärberei verwendet. Auch zur Darstellung des sogenannten Oelgrün, das eine Mischung von Pariser auch Berliner Blau mit Chromgelb ist.

Die Salze des Kobaltoxydes finden mit Ausnahme der als kieselsaures Kobaltoxyd zu betrachtenden Smaltesorte keine häufige technische Anwendung, da schon das Rohmaterial sich nicht sehr häufig vorfindet.

Es lassen sich jedoch die meisten Sauerstoffsäuren mit dem Kobaloxyde verbinden. Einige wenige Salze werden als Malerfarben gebraucht, die jedoch durch minder theure und meist eben so gute Farben verdrängt sind und ersetzt werden.

Das eine davon ist das sogenannte Thenard'sche Blau — eine Verbindung von Thonerde und Kobaltoxyd in welchen erstere die Säure bildet, so daß dieselbe als thonsaures Kobaltoxyd zu betrachten ist. Man stellt sich dieselbe dadurch dar, daß man eine Lösung von phosphorsaurem Kobaltoxyd und von reinem Alaun mit einander vermischt und dieselben mit kohlensaurem Natron niederschlägt. Der entstandene Niederschlag wird gewaschen und getrocknet, und erscheint dann mit rosenrother Farbe — diese wird in einem irdenen Tiegel bis zur Rothglühhitze erwärmt und erscheint dann mit schön blauer Farbe; die meist nur in der Miniaturmalerei gebraucht wird. Eine andere sehr schöne grüne Farbe ist das gleichfalls nach seinem Erfinden genannte Rinmann's Grün; bei der Darstellung desselben bringt man eine Lösung von schwefelsaurem Zinkoxyd und

eine Lösung von schwefelsaurem Kobaltoxyd zusammen und präcipitirt beide durch eine Lösung von kohlensaurem Natron.

Den erhaltenen Niederschlag wäscht man sorgfältig aus und glüht ihn bis zur Entweichung der Kohlensäure; wodurch erst die grüne Farbe sich bildet; in diesem farbigem Zustande ist die Verbindung als ein zinksaures Kobaltoxyd zu betrachten. Für den häufigen Gebrauch ist jedoch diese Farbe zu kostspielig und es sind schönere und zugleich billigere Farben vorhanden.

Häufigere Anwendung findet die schon oben erwähnte Smalte in ihren verschiedenen Sorten, diese ist als Verbindung der Kieselerde mit Kobaltoxyd zu betrachten, worin die Kieselerde der Säure bildete. Sie ist stets mit etwas arsenigter Säure verunreiniget. Man stellt diese Verbindung in besonderen Fabrikanstalten (Blaufarbenwerken) dadurch dar, daß man grauen Spießkobalt röstet, um möglichst alles Arsenik zu verjagen und dem Kobalt Gelegenheit zu geben sich mit Sauerstoff zu verbinden.

Ist dieses geschehen, so wird der Rückstand (Zaffer genannt) mit feinem Quarzsand und Pottasche in einem solchen Verhältnisse vermengt, daß dieselben durch Schmelzen eine Glasmasse zu bilden im Stande sind. Dieses Gemenge wird alsdann bei tüchtiger Hitze im Glasofen geschmolzen, im noch flüssigen Zustande ausgeschöpft und in Wasser gegossen. Das dadurch in seiner ganzen Masse durch und durch zersprengte Glas wird hierauf gesiebt, auf Mühlen gemahlen und geschlemmt. In dem Schmelztiegel bleibt bei der Darstellung dieses blauen Glases eine metallische Masse Kobaltspeise genannt zurück, welche aus Arsenik, Nikel und Eisen besteht und zur Abscheidung des Nikelmetalles verwendet wird.

Das erhaltene Produkt wird je nach der helleren oder dunkleren Farbe, und nach der größeren oder geringeren Feinheit des Pulvers, zu verschiedenen Zwecken unter verschiedenartigen Benennungen in dem Handel gebraucht und heißt z. B. Königsblau, Couleur, Eschel oder Smalte.

Man gebraucht die Smalte sehr häufig, besonders als blaue Schmelzfarbe in der Porzellan-, Steingut- und Irden-Geschirrfabrikation zum bemahlen, oder blauen Glasur derselben; ferner in der Glasmalerei, dann zum Blauen der Wäsche und des Papieres. Die Dauerhaftigkeit und feste Beständigkeit dieser blauen Farbe macht auch, daß man dieselbe sehr gerne zum Grunde der der Witterung ausgesetzten Aushängschilde und Hausnummern verwendet. Da sich aber diese Farbe nicht mit dem Oele abreiben läßt, so kann sie nicht auf die gewöhnliche Weise mit Firniß abgerieben und mit dem Pinsel aufgestrichen werden, sondern der zu färbende Grund wird mit irgend einer andern blauen Farbe bestrichen und ehe derselbe trocken ist, die Smalte darauf gesiebt, wodurch dieselbe dann beim völligen Auftrocknen des Firnisses fest auf der Fläche hält. Die übrigen möglich darstellbaren Kobaltsalze sind ohne besondere Verwendung.

Die Salze der Nikeloxyde, welche mit allen Sauerstoffsäuren Sauerstoff-Salze zu bilden im Stande sind, sind zur Zeit ohne alle weitere Anwendung und einige derselben werden höchstens zur Darstellung reinen Nikeloxydes gebraucht. Ihre Darstellung besteht meist in einer bloßen Lösung des Metalles oder Metalloxydes in der Säure.

Die Nickelsalze sind sämtlich grün, und werden durch Amoniak blau, ähnlich wie die Kupferoxydsalze nur mit dem Unterschiede, daß das Blau bei den Nikeloxydsalzen einen Stich in's Violette hat, den die Kupferoxydsalze nicht haben.

Salze des Kupferoxyduls und Kupferoxydes. Von diesen finden ziemlich viele, welche sowohl in der Natur fertig gebildet vorkommen, als auch reine Kunstprodukte sind, Anwendung, theils als Farben, theils als Beizen für Färbereien.

Der angenommenen Reihe zu Folge, betrachten wir zuerst das salpetersaure Kupferoxyd. Dieses Salz findet sich nicht fertig gebildet in der Natur vor, sondern ist Kunstprodukt und wird dadurch dargestellt, daß man Kupferoxyd

(Kupferhammerschlag) in mäßig verdünnter Salpetersäure auflöst. Wenn man dagegen metallisches Kupfer nimmt, so hat man einigen Verlust an Salpetersäure, indem diese, den zur Bildung des Kupferoxydes nöthigen Sauerstoff abgiebt und dadurch theilweise in salpetrige Säure, rsp. Stickstofforydgas zersetzt wird. Durch Filtriren und Abdampfen erhält man das Salz in schön blauen Krystallen, welche jedoch sehr leicht an der Luft zerfließen, indem sie Wasser anziehen. Es löst sich in Folge dessen auch sehr leicht in Wasser auf, verpufft, wie alle salpersaure Salze auf glühenden Kohlen gebracht, und besteht aus

1	Verhältniß	Kupferoxyd	= 40
1	„	Salpetersäure	= 59
		und Krystallisations-Wasser.	

94.

Man wendet es zur Bereitung der unter dem Namen Bergblau bekannten Mahlerfarbe zur Darstellung des reinen Kupferoxyds und hin und wieder auch als Beizmittel in der Färberei an. Die Verbindungen der Sauerstoffsäuren, des Chlor, Jode und Brom mit dem Kupferoxyd sind wohl möglich, aber sind zur Zeit noch ohne Anwendung.

Von den Verbindungen der Sauerstoffsäuren des Schwefels, des Phosphor und des Selens mit dem Kupferoxyd, findet nur die des Schwefels als schwefelsaures Kupfer Anwendung, und zwar im Verhältniß zu den übrigen Kupferoxydsalzen, die meiste.

Dieses Salz, schwefelsaures Kupfer, blauer Vitriol, Kupfervitriol, cyprischer Vitriol und blauer Galitzenstein genannt, findet sich fertig gebildet und in Wasser gelöst, in den Grubenwassern verschiedener Kupferbergwerke vor, und wird daraus durch Abdampfung des Lösungswassers in Krystallen erhalten. Da jedoch der Verbrauch dieses Salzes weit das natürliche Vorkommen desselben übersteigt, so wird der größte Theil künstlich dargestellt und zwar entweder dadurch, daß man, Kupferkies röstet, und dem, eines Verhält-

nisses seines Schwefels beraubten nun einfachem Schwefelkupfer Gelegenheit giebt, an der Luft zu verwittern, d. h. seine beide Bestandtheile zu oxydiren; die gehörig verwitterten Erze, von welchen nun das Kupfer in Oxyd, und der Schwefel in Schwefelsäure umgeändert worden ist, werden mit Wasser ausgelaugt und die Laugen in bleiernen Pfannen durch Eindampfen zur Krystallisation befördert.

Ofters wird auch künstliches einfaches Schwefelkupfer erzeugt und dieses dann dem eben erwähnten Weiterverfahren unterworfen.

Noch häufiger wird aber auch das Kupfer geradezu nur in mäßig verdünnte Schwefelsäure gelöst, indem man Abfälle von Kupfer aller Art, unter Luftzutritt der Befeuchtung mit Schwefelsäure so lange unterwirft, bis die Säure vollständig mit Kupferoxyd gesättiget ist. Die erhaltene Lösung wird dann gleichfalls in bleiernen Pfannen eingedampft und der Krystallisation überlassen.

Es wäre wohl nicht unmöglich, daß sich dieses Salz vielleicht schneller in einer nach Art der Schnelleſſig-Fabrikation eingerichteten Vorrichtung darstellen ließe, indem man während von unten herauf durch die Kupferspäne Luft streicht, von oben nach unten verdünnte Schwefelsäure träufelte, die zum Eindampfen der Lauge nöthige Wärme könnte auch noch mit zur Beschleunigung des Prozesses dienen.

Auf eine oder die andere Weise dargestellt, erhält man ein schönes blaues Salz in großen Krystallen von schön dunkelblauer Farbe das herb metallisch schmeckt, giftig ist, an der Luft durch Verlust des Krystallwassers in ein weißes Pulver (wasserleeres schwefelsaures Kupferoxyd) zerfällt, und aus

1 Verhältniß Kupferoxyd	=	40
2 Verhältniß Schwefelsäure	=	80
10 Verhältniß Wasser	=	90
		210.

besteht.

Man gebraucht dieses Salz zu sehr vielen verschiedenen Zwecken, theils werden mehrere Farben daraus bereitet, theils wird es zur Schwarzfärberei auf Seide und Wolle gebraucht, theils gebraucht man es zur Darstellung des sogenannten Cementkupfers, zur Darstellung mehrerer chemischer Präparate und zur Verhütung des Brandes im Getreide, welcher sich nicht zeigen soll, wenn das Saatgetreide mit einer Lösung dieses Salzes befeuchtet worden ist.

Es ist auch eine Verbindung der Phosphorsäure mit den Kupferoxyden möglich, die sich, jedoch sehr selten in der Natur fertig gebildet findet. Es läßt sich dasselbe dadurch als ein grünes Pulver darstellen, daß man phosphorsaures Natron als wässerige Lösung mit in Wasser gelösten schwefelsauren Kupfer zusammen bringt. Der Niederschlag wird mit Wasser gewaschen und getrocknet, es ist jedoch zur Zeit noch keine Anwendung davon gemacht worden.

Während die Verbindungen der Selen = Bor = und Kiesel= Sauerstoffsäuren mit dem Kupferoxyd nur zu den chemischen Seltenheiten gehören, so ist dieses in einem hohen Grade nicht der Fall mit der Verbindung des Kupferoxyds mit der Kohlensäure.

Dieses Salz, das halbkohlensaure Kupferoxyd kommt in der Natur einerseits fertig gebildet als Mineral, unter der Benennung Malachit; in mehreren Bergwerken, besonders Sibiriens, Rußlands vor, andererseits bildet es sich vor unsern Augen auf allen messingenen und metallenen Gegenständen als Bildsäulen, Kanonen und Geschirren; indem diese Gegenstände ihr im neuen Zustande gelbes, glänzendes Aeußeres verlieren und nach und nach sich mit einem grünlichen Ueberzuge bekleiden, was man gewöhnlich, jedoch fälschlich Grünspan ansetzen nennt. Hierbei wird nämlich das Kupfer von dem Sauerstoff der Luft oder auch der Feuchtigkeit in derselben oxydirt, und verbindet sich dann mit der gleichfalls stets dargebotenen Kohlensäure. Künstlich läßt sich dieses Salz dadurch herstellen, daß man eine Lösung schwefelsauren Kupferoxyds mit einer Lösung von kohlensaurem

Natron zersetzt, und den Niederschlag aussüßt; man erhält ein blaugrünes Pulver, das man erst mit warmem, dann mit heißem Wasser (was die Farbe erhöht) aussüßt, und dann vorsichtig abtrocknet. Es besteht in diesem Zustande aus

1 Verhältniß	Kohlensäure	= 22
2 Verhältniß	Kupferoxyd	= 80
1 Verhältniß	Krystallwasser	= 9
		111

wird das letztere ausgetrieben, so wird die Farbe schwarz.

Dieses ist das künstliche Berggrün. Mit kohlensaurer Kalkerde und Thonerde vermengt, das sogenannte Bremer, auch Braunschweiger Grün. Einige nehmen jetzt auch hin und wieder ein mit viel Schwerspath vermischtes Schweinfurter Grün. Das natürliche Berggrün ist entweder erdig vorkommender Malachit oder gemahlener faßriger Malachit und ist dauerhafter, als das künstlich bereitete. Diese Verbindung wird meist nur als Malerfarbe, in der Tapeten-Druckerei und Buntpapierfabrikation gebraucht. Die schönen Stücke vom Malachit werden auch zu Bildhauerarbeiten verwendet, und Säulen, Tafeln u. dgl. daraus gearbeitet und geschliffen.

Auch das Bergblau — Mineralblau ist meist künstlich dargestelltes oder natürlich vorkommendes kohlensaures Kupferoxyd. Es findetsich nämlich unter den Kupfererzen ein sehr schönes blaues, Lasurerz, Kupferlasur genannt, das auch aus Kohlensäure und Kupferoxyd besteht, jedoch mit einem größern Verhältniß der ersteren, als dieses beim Malachit der Fall ist.

Das im erdigen Zustande vorkommende Lasurerz wird unter dem Namen natürliches Bergblau in den Handel gebracht, und unterscheidet sich durch die größere Haltbarkeit an der Luft und daß es nie grünlich wird. Die größere Quantität wird jedoch für den Gebrauch künstlich dargestellt, und das Fabrikat der englischen Fabriken kommt in dieser Hinsicht dem ächten natürlichen Bergblau an Feuer und Dauerhaftigkeit am nächsten, während die Produkte der

meisten anderen Fabriken in's Grauliche oder Grünliche stechen. Die Darstellung einer sehr guten Farbe dieser Art ist ziemlich umständlich, man stellt sich nämlich zuerst dadurch Chlorkupfer dar, daß man eine Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd mit Chlorkalk-Lösung zersetzt. Es bildet sich schwefelsaurer Kalk, der zu Boden fällt und Chlorkupfer bleibt in der überstehenden Flüssigkeit gelöst. Zu dieser klar abgeschiedenen Lösung bringt man nun so lange fein gesiebten und geschlemmten Kalkbrei, bis die überstehende Flüssigkeit gegen Reagenzen kein Kupfer mehr zeigt. Die sich zu Boden setzende grüne Farbe vermengt man auf's Neue im noch feuchten Zustande mit Kalkmilch und Pottasche, und rührt dieses recht fleißig durch. Endlich wird dieses noch mit einer Lösung von Kupfervitriol und Salmiak zersetzt, gut gemischt, und so lange ausgewaschen, bis das Abwaschwasser nicht mehr alkalisch reagirt; hernach die Farbe ausgepreßt und im Schatten getrocknet.

Man gebraucht diese schöne Farbe zum Malen, Tapetendruck und in der Buntpapierfabrikation. Eine andere unter dem Namen Mineralblau in den Handel kommende blaue Farbe, ist kein kohlensaures Kupferoxyd, sondern meist kohlensaures Zinkoxyd, gefärbt, oder zugleich niedergeschlagen mit Berliner-Blau; diese wird der billigen Darstellung wegen, häufiger in den Handel gebracht. Von denjenigen Sauerstoffsäuren, welche einige Metalle zu bilden im Stande sind, ist besonders die der arsenigten Säure mit dem Kupferoxyd dadurch wichtig, daß dieselbe sehr vielerlei und sehr schöne, aber leider auch sehr giftige grüne Farben bildet. Reines, arsenigtsaures Kupferoxyd, ist das nach seinem Erfinder genannte Scheelische oder Schwedische Grün. Diese Farbe, sowie mehrere andere, sind durch das ungemein schönere Schweinfurter Grün verdrängt worden.

Das Scheelische Grün wird dadurch dargestellt, daß man arsenigte Säure (weißen Arsenik) 3 Theile, mit 8 Theilen gereinigter Pottasche und 16 Theilen Wasser kocht und die erhaltene Lösung mit einer kochendheißen Lösung von 8 Theilen

schwefelsaurem Kupfer kochheiß zusammen bringt. Der entstehende zeisiggrüne Niederschlag wird ausgewaschen, gepreßt und getrocknet.

Ein ähnliches Präparat, meist etwas freie Essigsäure enthaltend, ist das sogenannte Wiener- oder Mitisgrün, welches dadurch dargestellt wird, daß man eine Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd mit einer Lösung von essigsaurem Blei zusammenbringt, die überstehende, essigsaures Kupfer haltende Flüssigkeit von dem Bodensatze, dem schwefelsauren Blei trennt, und dann die essigsaure Kupferlösung zum Kochen erhitzt. In die kochende Flüßigkeit trägt man nach und nach so lange fein zermahlenen und geschlemmten weißen Arsenik ein, bis der sich bildende Schaum schön grün auf der Oberfläche erscheint. Durch Filtriren sammelt man dann die Farbe und trocknet sie bei gelinder Wärme.

Die schönste dieser Farben ist die unter dem Namen Schweinfurtergrün allgemein bekannte, jedoch gleichfalls sehr giftige grüne Farbe. Dieselbe ist eine Verbindung von arsenigtsaurem und neutralem essigsaurem Kupferoxyd, und wird dadurch erhalten, daß man 8 Theile weißen Arsenik durch Kochen in Wasser auflöst, und in die kochendheiße Lösung einen heißen Brei von 11 Theilen fein gemahlenen und gesiebten Grünspan einträgt, hierauf das Kochen noch so lange fortsetzt, bis die Farbe ihre nöthige Schönheit erreicht hat.

Die sich als krystallinisches Pulver niederschlagende Farbe wird noch einmal gesiebt, von der überstehenden Flüssigkeit getrennt, ausgepreßt und bei gelinder Wärme getrocknet. Die überstehende Flüssigkeit wird bei einer zweiten und jeder folgenden Operation statt des Wassers zum Auflösen des Arseniks verwendet, und liefert ein noch schöneres Produkt als reines Wasser. Bei der Bereitung dieser Farbe hat man sich sehr in Acht zu nehmen, indem sowohl die angewendeten Materialien, als auch das Produkt, so wie endlich auch selbst der Dampf, der während des Zubereitens entweicht, höchst giftig und der Gesundheit höchst nachtheilig ist, und es ist

zu rathen, den Dampf aus dem Arbeitsraume sogleich in's Freie zu leiten.

Die Farbe selbst, ist ein sehr schönes äußerst angenehmes, dem Auge wohl thuendes Grün, und wird in der Tapetendruckerei, Buntpapierfabrikation und als Wasser- und Leimfarbe sehr häufig in der Zimmermalerei benützt; bei letzterer Anwendung ist es jedoch rathsam, sie nicht zu häufig zu machen, indem man besonders in Zimmern, welche man den ganzen Tag bewohnt, oder gar in Schlafzimmern doch immer für seine Gesundheit zu fürchten hat.

Man hat im Farbwaarenhandel noch eine Menge von grün- Farben, deren Hauptbestandtheile arsenigtsaures Kupfer, [illegible]eit, theils ohne essigsaures Kupfer ist, als Pariser-Grun, Neuwieder-Grün, Berg-Grün, Braunschweiger-Pickel-Grün u. s. m., sie werden jetzt meist nach Art des Schweinfurtergrün dargestellt, und dann theils mit mehr, theils mit weniger Schwerspath oder Kalk, oder mit beiden zugleich vermengt in allen möglichen Nüancen von Grün hervorgebracht, während man früher für jede seine besondere Vorschriften hatte.

Von den Sauerstoffsalzen des Queckſilbers sind nur wenige in häufigem Gebrauch in den Gewerben.

Das salpetersaure Queckſilberoxydul, dessen zuerst erwähnt werden soll, wird dadurch dargestellt, daß man das metallische Queckſilber mit der mäßigverdünnten Salpetersäure in der Kälte und ohne die geringste Erwärmung zusammenbringt. Um die während der Auflösung sich entwickelnde Wärme zu entfernen, wird das Gefäß in welchem die Lösung geschieht, in ein zweites mit kaltem Wasser gefülltes gestellt. Ist die Lösung völlig geschehen, dann wird derselben noch Queckſilber zugegeben, und wenn dasselbe nicht mehr angegriffen wird, die Lösung als völlig geschehen betrachtet, und das Salz der Kryſtalliſation überlassen. Man gebraucht dieses Salz zur Darstellung des Queckſilberoxyduls und zur Darstellung einiger anderer Queckſilbersalze.

Es besteht aus

1 Verhältniß Queckſilberoxydul = 210.
1 „ Salpeterſäure = 54
264

Auf ähnliche Weiſe wird auch das ſalpeterſaure Queckſilberoxyd dargeſtellt, nur mit der Aenderung, daß man bei dieſer Darſtellung Wärme anwendet, man erhält dann ein in farbloſen Säulen kryſtalliſirtes Salz, das ſehr giftig iſt, ſich in Waſſer löst, und einen ſcharfen metalliſchen Geſchmack hat. Man gebraucht dieſes Salz theils zur Darſtellung verſchiedener Queckſilberpräparate, beſonders aber des Queckſilberoxydes, ferner um die Haſenpelze damit zu beizen und den Haaren derſelben die Eigenſchaft ſich zu filzen, zu geben. Man wendet zu dieſem Zwecke eine Löſung von 4 Loth Queckſilber in 1 Pfd. Salpeterſäure mit dem zehnfachen Gewichte Waſſer verdünnt an, und ſetzt dieſer Löſung etwas Seife zu. Andere löſen Queckſilberſublimat und Arſenik in Scheidewaſſer auf, und erhalten dadurch zwar eine noch wirkſamere Beize, aber ſie iſt der Geſundheit, des die Haare weiter Verararbeitenden, noch nachtheiliger, und es wäre zu wünſchen: daß man eine, der Geſundheit weniger nachtheilige, Beize, als beide ſind erfinden, und in Anwendung bringen möchte.

Das ſalpeterſaure Queckſilberoxyd wird auch noch angewendet bei Gelegenheit des im Feuer vergoldeten Kupfers und auch beim engliſch Plattiren, und heißt Quickwaſſer.

Das ſalpeterſaure Queckſilberoxyd beſteht aus

1 Verhältniß Queckſilberoxyd = 109
und 1 „ Salpeterſäure = 54
163.

Schwefelſaures Queckſilberoxyd findet ſich in der Natur nicht fertig gebildet vor, ſondern iſt ein Kunſtprodukt, und wird dadurch dargeſtellt, daß man 2 Theile Queckſilber mit $2^1/_2$ Schwefelſäure in einem Kolben erwärmt. Man erhält unter Entwickelung von ſchweflicht ſaurem

Gas, welches man in Wasser auffangen kann, ein weißes, in Säulen krystallisirendes Salz, das, wenn es in Wasser gebracht wird, ähnlich, wie das salpetersaure Wismuthoxyd in 2 Salze zerfällt, in ein lösliches saures und ein unlösliches basisches. Man gebraucht das neutrale schwefelsaure Queckſilberoxyd zur Darstellung des Queckſilberchlorid, und dadurch, daß man dasselbe in Wasser gießt, auch zur Darstellung des basischen schwefelsauren Queckſilberoxydes, das ein schönes gelbes Pulver bildet, und früher unter dem Namen Mineralischer Turpith, häufiger als jetzt, als innerliches Arzneimittel gebraucht wurde.

Das neutrale Salz besteht aus

1 Verhältniß	Queckſilberoxyd	=	109
1 „	Schwefelsäure	=	40
		=	149.

Das basische aus

2 Verhältniß	Queckſilberoxyd	=	210
1 „	Schwefelsäure	=	40
		=	250.

Das saure aus

1 Verhältniß	Queckſilberoxyd	=	190
2 „	Schwefelsäure	=	80
		=	189.

Die Verbindung der Phosphorsäure mit dem Queckſilberoxydul und dem Queckſilberoxyd ist gleichfalls nur Kunstprodukt und wird dadurch dargestellt, daß man salpetersaures Queckſilberoxydul oder Oxyd, je nachdem man ein Oxydul oder Oxydsalz will, mit phosphorsaurem Natron zersetzt. Man erhält ein weißes, körniges Pulver, das geschmacklos unauflöslich in Wasser ist, und nur hin und wieder als Arzneimittel gebraucht wird.

Die Sauerstoffsäuren der übrigen einfachen, nicht metallischen Stoffe bilden sämtlich keine durch ihre Anwendung besonderes Interesse habenden Salze, eines jedoch, was hier noch an der Stelle ist, und erfordert aufgeführt zu werden, ist das Howard'sche Knallqueckſilber — knallsaures Queckſil-

beroxyd. Diese Verbindung ist in der neuesten Zeit sehr wichtig durch die Verwendung zur Anfertigung der Perkussionsschlösser an Feuergewehren, wo es die häufigste, ja fast einzige Anwendung findet. Dieses Salz, das nur Kunstprodukt ist, wird dadurch dargestellt, daß man 1 Theil Queckſilber in 12 Theilen Salpetersäure von 1,343 spez. Gewicht löst, und die Lösung durch Wärme unterstützt, nach beendigter Lösung setzt man noch 24 Theile Alcohol hinzu, und erwärmt das Gesammte dann bis zum Kochen, und bis es eben anfängt trübe und graulich zu werden, und ein Geruch nach Aepfeln (Salpeteräther) sich entwickelt. Die Mischung wird dann vom Feuer genommen, und zur völligen freiwilligen Präcipitirung bei Seite gesetzt, die überstehende klare Flüssigkeit wird abgegossen, und der Bodensatz, das neugebildete Knallqueckſilber durch filtriren getrennt, abermals in Wasser gelöst und zur Krystallisation befördert. Die erhaltenen, seidenartig glänzenden, nadelförmigen Krystalle werden mit größter Vorsicht getrocknet, um ja, jede so leicht mögliche Explosion zu verhüten!

Das fertige Präparat ist weiß, löslich in kaltem Wasser, verpufft sehr leicht durch Druck, Stoß, Reiben oder Erwärmung und besteht aus

1 Verhältniß	Queckſilberoxyd	= 109
und 2 „	Knallsäure	= 68
		= 177.

Diese letztere ist eine Verbindung von Kohlenstoff, Stickstoff und Sauerstoff, und wird aus den, im Weingeist und der Salpetersäure gebotenen Grundstoffen während der gegenseitigen Einwirkungen von Queckſilber, Salpetersäure und Weingeist gebildet.

Man gebraucht diese Verbindung zur Füllung der Zündhütchen für die sogenannten Perkussionsgewehre, und mischt es zu diesem Zwecke in einem Verhältnisse von 10 Theilen Knallqueckſilber mit 6 Theilen feinem Schießpulver und 30% Wasser unter möglichster Vorsicht durch Reiben mit hölzernen Keulen zusammen, und verwendet diese fein geriebene Masse

zur Einfüllung, wozu man jetzt sehr sinnreiche Maschinen und Vorrichtungen hat.

Von den Salzen des Silbers, welche einige Anwendung haben, brauchen wir besonders das salpetersaure, schwefelsaure und knallsaure Silber hervorzuheben, indem die anderen Sauerstoffsäuren wohl auch Salze mit dem Silberoxyd bilden, aber dieselben ohne Anwendung sind.

Das salpetersaure Silberoxyd, im geschmolzenen Zustande Höllenstein genannt, ist ein reines Kunstprodukt und findet sich in der Natur nicht fertig gebildet vor. Um sich dasselbe darzustellen, hat man verschiedene Verfahren, je nachdem man reines oder legirtes d. i. kupferhaltiges Silber nimmt.

Wählt man reines Silber, so hat man nur dasselbe in chemisch = reiner Salpetersäure aufzulösen, was sehr leicht geschieht, indem die Auflösung schon in der Kälte vor sich geht; ist die Auflösung vollständig erfolgt, so hat man nur diese noch abzudampfen und zur Krystallisation bei Seite zu stellen. Man erhält dadurch schon farblose, tafelförmige Krystalle, welche man, da sie sich durch Einwirkung des Lichtes sehr gerne schwärzen, vor demselben geschützt, aufbewahren muß.

Wenn man statt reines Silber anzuwenden, kupferhaltiges Silber gewöhnlich gröbere Münzsorten Kronthaler und dergl., zur Darstellung des salpetersauren Silbers anwenden, und dennoch ein reines Präparat erzielen will, so wurde nach älterem Verfahren früher das Silber erst gereinigt, indem man Silber und Kupfer zusammen in Salpetersäure löste, das gelöste Silber als Chlorsilber fällte, und das getrocknete Chlorsilber durch Schmelzen mit kohlensaurem Kali rein darstellte. Dieses rein dargestellte, kupferfreie Silber wurde dann in reiner Salpetersäure gelöst, und durch Krystallisiren und Schmelzen in geschmolzenes salpetersaures Silber umgeändert.

Da aber die Darstellung und Abscheidung des reinen Silbers langwierig ist und theuer zu stehen kommt, so wurden noch mehrere Verfahrungsarten versucht, reines, salpe-

tersaures Silber aus kupfer=legirtem Silber darzustellen, und es gelang. Die Darstellungsweise beruht auf der Eigenschaft des salpetersauren Kupferoxydes in der Wärme in Kupferoxyd, salpetrige Säure und Sauerstoff zu zerfallen, während das salpetersaure Silber beim Schmelzen nicht so leicht zersetzt wird. Man löst also das kupferhaltige Silber in reiner Salpetersäure auf, und dampft die blaue Flüßigkeit vorsichtig zur Trockene ein; hat man das Salz eingetrocknet, so bildet es eine grüne Salzmasse, nun verstärkt man das Feuer so, daß dieselbe in den Fluß zu kommen beginnt. Mit diesem Schmelzen wird so lange fortgefahren, bis die ganze, anfangs grüne, später braune, und endlich schwarz werdende Salzmasse, keine Dämpfe von salpetriger Säure mehr ausstößt, und völlig schwarz geworden ist, jedoch darf die Erhitzung auch nicht wieder zu weit getrieben werden, weil sich sonst das salpetersaure Silber auch zersetzt.

Eine noch genauere Probe ist, daß man etwas weniges davon in destilirtem Wasser löst, und filtrirt. Wird die filtrirte Lösung auf Zusatz von Salmiakgeist noch blaulich, so ist noch nicht alles Kupfersalz zersetzt, und das Schmelzen wird noch etwas fortgesetzt, bis eine neu genommene Probe keine derartige Reaktion mehr zeigt. Ist dieß eingetreten, dann läßt man das Gesammte kalt werden, löst es in destillirtem Wasser auf, und filtrirt; das salpetersaure Silber löst sich auf, und das Kupferoxyd bleibt auf dem Filter zurück; nun wird die gesammte klare Lösung noch einmal entweder zur Trockene oder zum Krystallisiren eingedampft, und entweder die Krystalle als salpetersaures Silberoxyd gegen Licht geschützt aufbewahrt, oder, die Salzmasse wird in einem Porzellangefäße so lange geschmolzen, bis alles ruhig ohne Schäumen fließt, und dann in eine blanke eiserne oder messingene Form gegossen, wodurch es beim Erkalten die Form von federkielstarken Stängelchen erhält; dieses ist nun geschmolzenes seines Krystallwassers beraubtes salpetersaures Silberoxyd, bekannt unter dem Namen Höllenstein. War man vorsichtig, so daß während des Schmelzens keine Unreinigkeit, be=

sonders keine Kohle hineingefallen ist, und ist alles Kupferoxyd völlig entfernt, so sind die Stängelchen weiß, haben ein strahliches, von der Mitte ausgehendes Gefüge. Sind dagegen organische Theile hineingefallen, oder ist das Präparat zu lange am Lichte gestanden, oder endlich ist das Präparat Kupferoxyd haltig, so erscheint es schwarz.

Oefter wird das Präparat besonders die feine weiße Waare, nicht so lange geschmolzen, bis alles Krystallwasser entfernt ist, wodurch sie wohl billiger dargestellt wird, aber viel zu mürbe ist, und bei der Anwendung zu gerne bricht, oder endlich wird auch betrügerischer Weise salpetersaures Kali vor dem Schmelzen beigegeben, wodurch das Präparat den schönen strahligen Bruch verliert.

Das reine, krystallisirte, salpetersaure Silber besteht aus

1 Verhältniß Silber = = 116
und 1 „ Salpetersäure = 54

nebst Krystallwasser, was bei dem geschmolzenen Präperate entfernt ist. Dieses Salz hat sehr viele und nützliche Eigenschaften, weßhalb es auch sehr häufig gebraucht wird. Man gebraucht es als Reagenz für Salzsäure, Chlor, und salzsaure Salze, indem eine Lösung desselben beim Zusammentritt mit obengenannten Salzen einen weißen, käsigen, am Lichte sich bald schwärzenden Niederschlag gibt; ferner hat das salpetersaure Silber die Eigenschaft organische Körper zu schwärzen, weßhalb man es zum Schwärzen der Haare bei Menschen und Thieren gebraucht. Man bedient sich am Besten einer Art Pomade, welche aus salpetersaurem Silber, etwas gebranntem Kalke und gewöhnlicher Pomade gemengt besteht. Die Einwirkung des Sonnenlichtes beschleuniget die Schwärzung, aber es leiden im Allgemeinen doch die Haare. Noch mehr gebraucht man zum Bezeichnen der Wäsche eine Art Tinte deren Hauptbestandtheil salpetersaures Silber ist.

Man löst sich zu diesem Zwecke 1 Loth kohlensaures Natron, $^1/_4$ Loth arabischen Gummi und 4 Loth Wasser, und feuchtet mit dieser Lösung das zu bezeichnende Zeug, trocknet

es, und glättet das getrocknete mit einer Glaskugel. Auf dieses, so vorbereitete Zeug schreibt man nun mit einer Tinte, welche aus $^1/_4$ Loth salpetersaurem Silber $^1/_8$ arabischem Gummi und 2 Loth Wasser besteht. Man trocknet das Zeug am Besten an der Sonne. Damit die Schrift gleich beim Schreiben sichtbar ist, setzt man der Tinte etwas Tusch, oder irgend ein anderes Pigment zu. Die so hergestellte Schrift ist sehr dauerhaft, aber dennoch leidet durch das salpetersaure Silber der Zeug an der bezeichneten Stelle so, daß er an diesen Stellen am ersten zu reißen anfängt.

Von den obigen Salzen, welche die Sauerstoffsäuren mit dem Silberoxyd zu bilden im Stande sind, hat keines weiter eine besondere häufige Anwendung, da die Salze keine Eigenschaften haben, welche nicht eben so gut durch andere, wohlfeilere Metallsalze ersetzt werden könnten. Es ist nur noch das sogenannte Knallsilber eine Verbindung ähnlicher Art, wie das Howard'sche Knallqueckſilber anzuführen. Dieses Salz wird dadurch dargestellt, daß man reines Silber in Salpetersäure in der Wärme löst und während des Kochens der Lösung Alcohol hinzu setzt, nach einiger Zeit hat sich ein weißes krystallisches Pulver niedergeschlagen, das auf einem Filter gesammelt, und mit reinem Wasser abgewaschen und im feuchten Zustande aufbewahrt wird. Dieses Präparat ist noch viel gefährlicher und leichter explodirend, als das Knallqueckſilber und das Umgehen damit um Vieles gefährlicher, weßhalb es auch nicht angewendet wird, und man das knallsaure Queckſilber, welches weniger heftig explodirt, dafür verwendet.

Früher gebrauchte man es zur Anfertigung kleiner knallender Spielereien, als Knallerbsen, welche beim Zertreten knallten, Knallfidibus, welche beim Gebrauch knallten u. dergl.

Der Gebrauch von diesen Spielereien ist ziemlich aus der Mode gekommen, wozu auch noch die zu große Gefährlichkeit des Salzes beigetragen haben mag.

Der aufgestellten Reihe nach haben wir noch die Salze des Goldes des Platina und der vier das Platina begleitenden Metalle zu betrachten, da aber von diesen so ungemein wenig oder so zu sagen fast kein Gebrauch gemacht wird, und bereits bei der Verbindung der Metalle mit den einfachen nicht metallischen Körpern von den angewendeten Verbindungen, ihrer Darstellung, Vorkommen u. dergl. die Rede war, so können dieselben wohl ohne nähere Betrachtung bleiben.

Dreizehnte Vorlesung.

Von den organischen Stoffen.

Bisher wurden durchaus Stoffe betrachtet, die sowohl in ihrem einfachen, als auch verbundenen Zustande dem Reiche der unorganischen Stoffe, dem Mineralreiche angehörten, aber auch das Pflanzen- und Thierreich bieten der Chemie eine Menge Stoffe und wichtige Verbindungen, welche zu betrachten nicht minder nöthig und wichtig sind.

Der Theil der Chemie, welcher sich mit ihrer Betrachtung beschäftiget, heißt die organische Chemie, die Chemie der organischen Stoffe, und bildet ein erst in der neuen Zeit mehr bearbeitetes Feld der wissenschaftlichen Forschung.

Die organischen Stoffe unterscheiden sich von den unorganischen hauptsächlich dadurch, daß sie sämmtlich unter Luftberührung der Glühhitze ausgesetzt verbrennen, und sämmtlich nicht einfach sind. Ferner, wenn sie zusammengesetzt sind, ihre zusammensetzenden Stoffe gewöhnlich 3 und 4 sind, selten nur 2.

Die meisten organischen Stoffe sind gebildet aus den 4 einfachen und nicht metallischen Grundstoffen: Sauer-

stoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff. Ihrer Abstammung nach, zerfallen die organischen Stoffe in — Pflanzenstoffe und Thierstoffe. Im Allgemeinen zeichnen sich die Pflanzenstoffe dadurch vor den Thierstoffen aus, daß man den Kohlenstoff und den Wasserstoff vorherrschend in ihnen findet, dagegen Stickstoff sehr selten; bei den Thierstoffen findet sich dagegen stets der Stickstoff als Bestandtheil neben dem Kohlen- und Wasserstoff.

Außer den angeführten 4 Elementar-Hauptgrundstoffen, woraus sowohl die Pflanzen- als Thierstoffe zusammengesetzt sind, findet man jedoch in beiden nicht selten, ja fast stets unorganische Verbindungen und Stoffe als begleitende Mitbestandtheile.

So enthalten die Thierstoffe fast regelmäßig Schwefel und Phosphor.

Die Pflanzenstoffe verbrennen fast sämmtlich nicht vollständig, sondern lassen stets einen unverbrennlichen Rest, den man im gemeinen Leben mit der Benennung Asche bezeichnet. Diese Asche, die auch bei vielen verbrannten Thierstoffen ähnlicher Art zurückbleibt, besteht meist aus Kali, Natron, Kalkerde, Talkerde, Eisenoxyd und Manganoxyd; welche theils im ungebundenen Zustande, theils mit Kohlensäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kieselsäure, zu Sauerstoffsalzen, theils mit Chlor, Jod und Fluor zu Haloidsalzen verbunden sind. Ihrer chemischen Natur nach, sind die organischen Stoffe entweder Säuren — oder sind Salzgrundlagen Basen — oder sie sind weder das eine noch das andere und sind dann indifferente Stoffe.

Diese letzteren sind wieder Stoffe, die starken Säuren gegenüber, als Basen; starken Basen gegenüber als Säuren auftreten können.

Die organischen Stoffe werden in dem lebenden Thier- oder Pflanzenkörper durch die, diesen Geschöpfen eigenthümliche Lebensthätigkeit aus oft sehr einfachen Stoffen gebildet.

So bilden die Pflanzen, die schärfsten, bittersten, süßen, sauren, farbigen und farblosen Stoffe — oft in

ein und demselben Boden, und bei der nehmlichen Befeuchtung mit Wasser — nebeneinander stehend, je nach Verschiedenheit ihrer eigenthümlichen Wesenheit.

Anders wird wieder ein und dieselbe Pflanze durch verschiedenartige gebotene Nahrung (Boden) disponirt, dort süßen Zuckerstoff, da bittere Salze zu erzeugen — dort vermehrt sich der Klebergehalt, da der Stärke Gehalt — in ein und derselben Getraideart u. dgl.

Eben so bei dem thierischen Körper; oft ist die geringste Veränderung in den äußern gebotenen Verhältnissen, Klima, Nahrung, Lichtmenge u. dgl. vor sich gegangen und das Thier erzeugt z. B. mehr oder weniger Fett, es häufen sich in manchen Organen besonders viele Stoffe an, oft erzeugen, sind ganz neue sich nicht eigentlich dem Thierkörper zuständige Stoffe z. B. bei Zuckerharnruhr.

Ist übrigens dem Thier- oder Pflanzenkörper in qualitativer und quantitativer Hinsicht, Nahrung, Wärme und Luft geboten, so gehen im normalen Zustande die Bildungen und Abscheidungen organischer Stoffe, in Folge der Lebensthätigkeit erzeugt, recht ruhig für eine Zeit lange fort. Oft ist die Dauer nur auf Stunden und Tage wie bei den Pilzen, Schimmel; oder bei Infusorien und Eintagsfliegen — oft ist diese Dauer auf Jahre und Jahrhunderte, ja tausend Jahre gesetzt, wie bei vielen Säugethieren und Bäumen.

Endlich erlischt durch Krankheit oder Altersschwäche diese Lebenskraft und Thätigkeit und der Körper stirbt — bleibt nun der organisirte Pflanzen- oder Thierkörper, noch dem Einfluße der Wärme, Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt, so beginnen freiwillige Zersetzungen, und es erzeugen sich neue Verbindungen, neue Stoffe (durch Gährung oder Fäulniß) welche sich während des Lebensalters nicht erzeugen konnten. Völlige Entfernung der Wärme, Feuchtigkeit und vollständigste Abhaltung der Luft oder wenigstens des Sauerstoffes derselben, hindern diese freiwillige Zersetzung.

Daher begründen sich alle diese, die organischen Stoffe vor Verderbniß schützenden und diese freiwilligen Zersetzun-

gen hindernden Aufbewahrungsmethoden, auf Abhalten dieser drei Elemente.

Wird umgekehrt der organische Körper der gesteigerten Wärme unter Abhaltung der Luft ausgesetzt und die Wärme endlich bis zur Rothglut gesteigert, so wird derselbe, je nachdem er ein Pflanzen- oder Thierstoff ist in verschiedene neue Produkte zersetzt, und es bilden sich eine Menge in der neuesten Zeit erst ihrer Wesenheit nach, mehr und näher gekannte Stoffe, (von denen wir mehr im Verlaufe der Vorlesung noch anführen werden,) — bis endlich alles, was flüchtig ist und war, entfernt ist, und eine kleine Quantität, von nicht flüchtigen Bestandtheilen, meist Oxyden mehrerer Metalle und Kohle zurückbleiben.

Wenn wir die sämmtlichen organischen Stoffe nach ihrer Abstammung der leichteren Uebersicht, wegen zusammenstellen, so enthalten wir, wie schon erwähnt

2 große Gruppen

Pflanzenstoffe und Thierstoffe.

Bei beiden erhalten wir wieder theils größere, theils kleinere Gruppen von Säuren, Basen und indifferenten Stoffen, denen wir dann noch die, auf verschiedene dieser Stoffe in ihrer Erzeugung begründeten Gewerbe, von ihrer chemischen Seite beleuchtet, am gelegenen Orte folgen lassen wollen.

Die Gruppe der vorzüglichsten Pflanzen-Säuren, wird gebildet von den folgenden, entschieden als eigenthümlich bekannten Säuren:

als, Kleesäure, Weinsteinsäure, Traubensäure, Citronensäure, Aepfelsäure, Essigsäure, Bernsteinsäure, Gallertsäure, Gerbsäure, Gallussäure, Ameisensäure, Zuckersäure, Korksäure, Kampfersäure und Ulmsäure.

Die Gruppe der basischen Pflanzenstoffe von folgenden, dem Chinin, Cinchonin, Morphium, Narkotin, Narcein, Mekonin, Atropin, Hyoscyamin, Daturin, Solanin, Coniin und Nicotin. Welche theils durch ihre giftigen, theils durch

ihre arzneilichen Wirkungen, theils im freien, theils im gebundenen Zustande Anwendung finden.

Endlich die Gruppe der indifferenten Pflanzenstoffe, welche theils auch als Säure oder Basis unter kräftiger Basis- oder Säureförderung aufzutreten im Stande sind, wird vorzüglich von folgenden gebildet: —

Stärke, Gummi, Zucker, Extraktivstoff, Pflanzenfette, flüchtige Oele, Harze, Kautschuck, Farbstoff und Pflanzenfaßer. Eine kleine nur hieher gehörige Anzahl von Pflanzenstoffen, welche durch ihren Gehalt an Stickstoff, gleichsam den Uebergang zum Thierreich bilden, sind der Pflanzenleim, das Pflanzenweiß und die Diastas.

Von den thierisch organischen Stoffen, bilden die Gruppen der Säuren, die Milchzuckersäure, die verschiedenen aus Fettarten darstellbaren Säuren, als: die Margarin, Oelsäure, Talgsäure, Buttersäure, Capronsäure, Caprinsäure, Delphinsäure, ferner von anderen nicht im Fette enthaltenen Säuren, die Harnsäure und Hippursäure.

Basische Stoffe liefert das Thierreich weniger — die meisten und wichtigsten entstehen erst bei der trockenen Destillation thierischer Stoffe.

Von den indifferenten Stoffen des Thierreiches ist hauptsächlich die Hornsubstanz, Thierfaßer und Knorpelsubstanz, das thierische Eyweiß und der thierische Schleim anführen.

Gemenge vom thierischen Stoffe, zu einem innigst gemengten Ganzen vereinigt, bilden das Blut, die Milch, die Galle, der Harn und die festen Exkremente.

Eine endliche und letzte Zersetzung sämmtlicher thierischer Stoffe, wird durch die Fäulniß derselben bewirkt.

Vierzehnte Vorlesung.

Von den Pflanzensäuren.

Die Pflanzensäuren kommen in der Natur, theils frei, theils an Basen gebunden, im Ganzen ziemlich häufig vor, und finden sich in den verschiedensten Theilen der Pflanzen, häufig in den Früchten, den Stengeln und Blättern, seltener in den Wurzeln und Blüten. Sie sind meist christallisirbar und fest, theilweise in Wasser löslich, theils unlöslich.

Sie bestehen mit Ausnahme der Oxalsäure aus Sauerstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff; und bilden theils Kohlen-Wasserstoffverbindungen, welche oxydirt sind — theils aus Kohlen-Wasserstoff, welche mit Wasser zu einer Säure zusammengetreten sind. —

Sie verbinden sich mit vielen Metalloxyden und bilden manche sehr wichtige Salze, ja sie sind selbst im Stande die luftförmigen Sauerstoffsäuren, als die Kohlensäure aus ihren Verbindungen mit unorganischen Basen auszutreiben.

Einige wenige lassen sich durch höhere, über die Wärme des kochenden Wassers gesteigerte Hitze ohne Zersetzung verflüchtigen, andere zersetzen sich und bilden neue, anders geartete Substanzen. —

Da die meisten dieser Pflanzensäuren, bezüglich der Anwendung, hauptsächlich zu Salzen verbunden, von Wichtigkeit sind, so sollen bei jeder der anzuführenden Säure, zugleich auch die wichtigen Salze derselben angeführt werden.

Sauerkleesäure, Oxalsäure.

Diese Säure kommt in der Natur hauptsächlich an Kali gebunden, in dem Saft des Sauerklees, und des gewöhnlichen Sauerampfers vor, und wird entweder aus dem, aus diesem Safte dargestellten sauerkleesauren, Kali, oder aus andern Pflanzenstoffen, besonders Zucker, Stärke oder Pflan-

zenfaßer, durch Behandlung mit Salpetersäure dargestellt. Soll die Sauerkleesäure aus dem doppelt kleesauren Kali dargestellt werden, so löst man dasselbe im Wasser auf und versetzt die Lösung so lange mit kohlensaurem Kali, bis alles in einfach kleesaures Kali umgewandelt ist; diese klare Lösung von einfach kleesaurem Kali, wird mit essigsaurem Bleioxyd, so lange versetzt, bis ein neuer Zusatz keinen Niederschlag mehr bewirkt, das gebildete kleesaure Blei wird gut ausgewaschen und vollständig getrocknet; das getrocknete kleesaure Bleioxyd wird in Wasser vertheilt und mit dem dritten Theile concentrirter Schwefelsäure zersetzt.

Das gebildete schwefelsaure Blei wird nun von der überstehenden Lösung der abgeschiedenen Kleesäure durch Absetzen und Filtriren getrennt; und endlich durch vorsichtiges langsames Abdampfen und Krystallisiren rein dargestellt.

Will man sich diese Säure dagegen durch die Einwirkung von Salpetersäure, auf pflanzlich-organische Stoffe bereiten, so kann man sich dieselbe auf folgende Weise, jedoch nie frei von Zuckersäure und Salpetersäure darstellen und ist gezwungen mit derselben noch einige mühsame Reinigungen vorzunehmen. Man übergießt zu dem Zwecke der Darstellung, einen Theil Zucker mit 8 Theilen mäßig verdünnter Salpetersäure und erwärmt das Ganze in einer Retorte bis zum Kochen. Der Retorte legt man eine Vorlage vor, um die salpetrigsauren Dämpfe und die sich mit verflüchtigende Salpetersäure aufzufangen.

Sobald die durch Wärme zu unterstützende Einwirkung der Salpetersäure beginnt, entwickeln sich häufig orangengelbe Dämpfe; dieses dauert so lange fort, bis aller Zucker zersetzt ist. Hierauf wird der Rückstand mit etwas Salpetersäure abermals versetzt, und nochmals erwärmt, entwickelt sich bei diesem zweiten Zusatze und Erwärmung keine salpetrige Säure mehr, so ist aller Zucker zersetzt — und der Rückstand wird zur Krystallisation befördert. Die erhaltenen Krystalle reinigt man dadurch, daß man sie erst vollständig

an der Luft verwittern läßt, im Wasser auflöst und krystallisirt.

Diese so gereinigte krystallisirte Säure besteht im krystallisirten Zustande aus

2 Verhältnissen Kohlenstoff	=	12
3 Verhältnissen Sauerstoff	=	24
3 Verhältnissen Wasser	=	27
		63

Im verwitterten Zustande verliert die Säure 2 Verhältnisse Wasser.

Diese Säure löst sich im Wasser leicht auf, schmeckt sauer, röthet Laccmus, und bildet mit Basen sehr viele Salze, deren eines, das sie mit Kalk bildet, sich durch seine Schwerlöslichkeit auszeichnet.

Man gebraucht die Kleesäure, die hin und wieder (in Schwefelsäure-Fabriken) als Nebenprodukt erhalten wird, im Großen als Beitzmittel in den Kattundruckereien und als Reagenz auf Kalksalze und auch zum Entfernen von Eisenflecken aus weißer Wäsche.

Die wichtigsten kleesauren Salze sind:

Das sauerkleesaure Kali, und zwar das zweifach kleesaure, das unter dem Namen Sauerkleesalz in den Handel kommt, ist enthalten in dem Safte, der schon bei der Kleesäure angeführten Pflanzenarten, und wird vorzüglich aus der im Mai abschnittenen Oxalis acetosella bereitet, indem man den Saft aus der frischen Pflanze auspreßt, diesen aufkocht mit Blut klart durch Kohlenpulver entfärbt, und durch mehrmaliges Krystallisiren reiniget.

Im reinen Zustande ist es ein in säulenförmiger Gestalt, krystallisirendes Salz, das sauer schmeckt, in viel Wasser löslich ist, und aus

1 Verhältniß Kaliumoxyd	=	48
2 Verhältniß Kleesäure	=	36
2 Verhältniß Krystallwasser	=	18
		102

besteht.

Man gebraucht dieses Salz in Kattunfabriken als Beitzmittel, und eben so auch um aus weißer Wäsche Tinte und Eisenrostflecken zu bringen.

Um dieses zu verrichten, wird das mit Rostflecken beschmutzte Weißzeug an der befleckten Stelle naß gemacht und dann mit Sauerkleesalz fein eingerieben.

Löst man das zweifach kleesaure Kali in schwacher Salzsäure auf, und läßt diese Lösung wieder krystallisiren, so erhällt man Krystalle von vierfach kleesaurem Kali, welches Salz sich hin und wieder auch in dem zweifach kleesaurem Kali mit vorfindet, und in Kattundruckereien als Beitzmittel anstatt der reinen Kleesäure gebraucht wird.

Kleesaures Amoniak, ein Salz das sich in der Natur nicht fertig gebildet vorfindet, und künstlich dadurch dargestellt wird, daß man Aetzamoniak mit Kleesäure neutralisirt und die Lösung durch langsames freiwilliges Verdunsten zur Krystallisation befördert.

Dieses Salz besteht aus

1 Verhältniß Amoniak	=	18
1 Verhältniß Oxalsäure	=	36
1 Verhältniß Wasser	=	9
		63

und wird hauptsächlich im gelösten Zustande als sehr empfindliches Reagenz auf Kalkerde verwendet, mit welcher die Kleesäure eine fast unlösliche Verbindung eingeht. Von den übrigen Leicht- und Schwermetalloxyden sind zwar sehr viele noch mit der Kleesäure zu Salzen zu verbinden, aber weder in technischer noch arzneilicher Beziehung wichtig und verwendet.

Wichtiger noch und häufiger angewendet, sowohl als Säure als auch in ihren Salzen — und länger schon als Säure bekannt, ist die Weinsäure, Weinsteinsäure.

Diese Säure findet sich in dem Safte der Trauben und einiger anderer säuerlich schmeckender Fruchtsäfte, aber nicht im freien Zustande, sondern als saures Kalisalz.

Aus diesem doppelt weinsteinsauren Kalisalze im gereinigten, oder doch wenigstens halbgereinigten Zustande, wird die Säure auf folgende Weise abgeschieden und rein dargestellt.

Man löst eine beliebige Menge Weinstein in reinem kochenden Wasser in einem Zinn- oder verzinnten Kupferkessel auf, ist die Lösung völlig geschehen, so setzt man in kleinen Portionen so lange gepulverte Kreide (oder sonst reinen kohlensauren Kalk) zu, bis das anfangs sich sehr stark zeigende Aufbrausen bei neuem Zusatze nicht mehr erfolgt. Hiernach läßt man die Lösung etwas erkalten, wo man das Ganze sich in einen reichlichen weißen Bodensatz und eine klare, darüberstehende Flüssigkeit trennen sehen wird, der Niederschlag ist neutraler, weinsteinsaurer Kalk, die Lösung neutrales, weinsteinsaures Kali. Auf diese Weise haben sich nun Kalk und Kali in die vorhandene Weinsteinsäure getheilt. Der weinsteinsaure Kalk wird noch mehrmals abgewaschen, um anhängendes neutrales weinsteinsaures Kali zu entfernen getrocknet und zur weitern Zersetzung aufbewahrt.

Die Lösung enthält aber auch noch ein nicht unbedeutendes Quantum Weinsteinsäure, die sich aber durch kohlensauren Kalk nicht mehr von dem Kali trennen läßt. Man versetzt diese deßhalb mit aufgelöstem salzsauren Kalk, Chlor-Calcium, und erhält abermals einen Niederschlag von weisteinsaurem Kalk, und eine Lösung von salzsaurem Kali, auch dieser Niederschlag wird abgewaschen und getrocknet und mit dem erst erhaltenen Niederschlag vermischt.

Um nun aus diesem weinsteinsauren Kalk die Weinsteinsäure rein abgeschieden darzustellen, wird der weinsteinsaure Kalk im Wasser vertheilt, mit der nöthigen Menge Schwefelsäure, an 52 Prozent der angewendeten Weinstein-Menge zersetzt — man hält lieber einen kleinen Ueberschuß von Schwefelsäure, weil dadurch die Weinsteinsäure in schöneren Krystallen erhalten wird, während ein Ueberschuß von weinsteinsaurem Kalk dieses verhindert.

Ist die Zersetzung völlig geschehen, dann wird die Flüs-

sigkeit abermals filtrirt, was nun auf dem Filter bleibt, ist schwefelsaurer Kalk, der keiner weitern besondern Verwendung fähig ist, und sorgfältig abgewaschen werden muß, um alle Weinsäure zu erhalten. Die durchgelaufene, klar filtrirte Flüssigkeit wird nun abgedampft, und an einen warmen Ort gestellt, um während des in der Wärme Abdampfens zugleich anzuschießen. Sollte es nöthig seyn, so wird die Säure durch abermaliges Lösen und Krystallisiren gereiniget. Im reinen Zustande bildet die Weinsteinsäure große, farblose, säulenförmige Krystalle, welche sehr angenehm sauer schmecken und sich in Wasser leicht lösen. Die trockene krystallisirte Säure verändert sich an der Luft nicht, dagegen zersetzen sich die Lösungen nach und nach, meist Essigsäuren bildend.

Hitze zersetzt sie in Branzweinsäure und Kohle, Salpetersäure verändert sie in Oxalsäure, und Schwefelsäure zersetzt sie unter Verkohlung wahrscheinlich durch Wasserentziehung. Sie besteht aus

4	Verhältnissen	Kohlenstoff	= 24
4	"	Wasserstoff	= 4
5	"	Sauerstoff	= 40
			68,

zu welchen Bestandtheilen im krystallisirten Zustande noch 12 Prozent Krystallwasser hinzuzurechnen sind.

Die Anwendung der Weinsäure besteht theils in der Verwendung als Beitzmittel und auch zur Erhöhung und Fixirung mancher Farben, wozu aber häufiger noch weinsteinsaure Salze gebraucht werden, und dann als der Gesundheit nicht nachtheiliges Säurungsmittel des Wassers als kühlendes Getränk, bei Limonaden u. dgl.

Von den Salzen, welche die Weinsteinsäure mit den Metalloxyden bildet, ist eigentlich hauptsächlich das doppelt weinsteinsaure Kali, das wichtigste und dasjenige, welches im gewerblichen Leben besonders die hauptsächlichste Verwendung findet, außerdem ist noch das einfache weinsaure Kali, das Doppelsalz von weinsaurem Kali und weinsauren Natron (Sal Seignette), das Doppelsalz aus

weinsaurem Kali und weinsaurem Antimonoxyd, der Brechweinstein, und dann die doppelte Bildung von weinsaurem Kali und weinsaurem Eisenoxydul (sogen. Stahlkugeln) in Anwendung.

Das erstere dieser weinsauren Salze ist, wie schon erwähnt, ein Pflanzenprodukt, und lagert sich, wenn junger Wein in Fässern liegt, je nachdem sich der geistige Gehalt desselben mehr und mehr steigert, an den Faßwänden als 1 — 3 Linien dicke Kruste nach und nach ab. Diese wird von Zeit zu Zeit aus den Fäßern geschlagen, und in den Handel unter dem Namen roher Weinstein und je nachdem er von weißen oder rothen Weinen abstammt, rother oder weißer roher Weinstein genannt, gebracht

Was beim Herausschlagen aus den Fässern nicht in Stückchen, sondern im pulverigen Zustande abfällt, wird unter dem Namen Weinstein-Fluß verkauft, ist meist billiger aber auch nicht selten mit Sand absichtlich und betrügerischer Weise vermengt.

Dieser rohe Weinstein ist aber außer den Hauptbestandtheilen noch mit etwas weinsteinsaurer Kalkerde, etwas Thonerde, Hefentheilen und Farbstoffen verunreinigt, und wird in diesem Zustande nicht sehr häufig verwendet, sondern erst durch Lösen in Wasser, etwas zugesetztem Thon und Kohlenpulver, und mehrmaliges Umkrystallisiren gereiniget, und heißt dann raffinirter gereinigter Weinstein, Cristalli tartari, und im gepulverten Zustande Weinstein, früher Cremor tartari.

Dieser gereinigte Weinstein bildet weiße, säulenförmige Krystalle, welche sehr hart sind, sich schwer in kaltem, leichter in kochendem Wasser lösen, und einen säuerlichen Geschmack haben. Sie bestehen aus

2	Verhältnissen	Weinsäure	= 136
1	"	Kaliumoxyd	= 48
1	"	Wasser	= 9
			193.

Die häufigste Anwendung findet der Weinstein in der

Wollenfärberei, und dient in derselben hauptsächlich zur Bildung von weinsaurer Thonerde oder weinsaurem Eisenoxydul, welche auf keine andere Weise leichter und billiger dargestellt werden können, als ersteres durch Zersetzung des Alaun mit Weinstein, letzteres durch Zersetzung des Eisenvitriols mit demselben. Außerdem gebraucht man ihn noch zum Blanksieden der Metallegirungen (wozu man jetzt häufiger die Schwefelsäure verwendet) dann beim Verzinnen auf nassem Wege, endlich, wie schon beim Kali erwähnt, zur Darstellung des weißen und schwarzen Flusses, die beide wieder theils bloß als Flußmittel, theils auch als Reduktionsmittel der Metalle gebraucht werden. Endlich bildet der Weinstein noch ein sehr häufig sowohl für sich, als auch mit andern Stoffen in Verbindung angewendetes Arzneimittel.

Einfach weinsaures Kali, neutrales weinsaures Kali erhält man im nicht krystallisirbaren Zustande dadurch, daß man den gereinigten Weinstein in heißem Wasser löst, und die Lösung mit kohlensaurem Kali so lange versetzt, bis sich dieselbe gegen Reagentien neutral zeigt.

Hierdurch hat sich der zweite Antheil Weinsäure mit dem gegebenen Kali zu weinsaurem Kali verbunden. Dieser krystallisirt nicht, sondern wird zur Trockene abgedampft, in pulveriger Gestalt in Apotheken als Arzneimittel unter dem Namen Kali tartaricum, oder fälschlich Tartarus tartarisatus vorräthig gehalten. Dieses Salz ist sehr leicht löslich in Wasser, zerfließt nach und nach an der Luft, und gibt mit schwacher Säure zusammengebracht, wieder doppelt weinsaures Kali, weßhalb es nicht mit sauren Substanzen als Tamarindenmark u. dgl. zusammengebracht werden darf. Es besteht aus einem einfachen Verhältnisse der Säure zum Kaliumoxyd.

Ein ähnliches Salz, das sich jedoch in sehr schönen Krystallen darstellen läßt, erhält man, wenn man eine Lösung von Weinstein, statt, wie angegeben, mit kohlensaurem Kali, mit kohlensaurem Natron sättget.

Es bildet sich hier ein Doppelsalz von weinsteinsaurem

Kali und neutralem weinsteinsaurem Natron, der unter dem Namen Tartarus natronatus in Apotheken als Arzneimittel vorräthig gehalten wird.

Noch wichtiger, jedoch gleichfalls nur durch seine arzneiliche Anwendung, ist ein anderes, weinsteinsaures Doppelsalz, das neben dem weinsauren Kali, weinsaures Antimonoxyd enthält, und unter dem Namen Brechweinstein, wegen seiner Brechen erregenden Wirkung bekannt ist.

Man stellt sich dasselbe dadurch dar, daß man reines, völlig arsenikfreies Antimonoxyd mit Weinstein zusammenbringt, so viel Wasser hinzusetzt, bis die Masse den Zustand eines dickflüssigen Breies annimmt. Dieser Brei wird in gelinde Digestionswärme gebracht, und in dieser 2 Tage unter öfterem Umrühren und Ersetzen des verdampften Wassers erhalten. Hiernach wird die Masse mit der 10 — 12fachen Gewichtsmenge destillirtem Wasser übergossen, und einige Zeit stark gekocht, die durch Kochen gebildete Lösung filtrirt, und zur Krystallisation beiseite gesetzt. Der eingelöste Rückstand wird abermals ebenso digerirt und gekocht, so lange noch etwas Lösliches sich gebildet hat.

Die sämmtlichen in dünnen Krusten erhaltenen Krystalle werden noch einmal zusammen aufgelöst, und durch mehrmaliges Umkrystallisiren gereiniget.

Dieses erhaltene reine Salz bildet farblose Krystalle, die an der Luft zerfallen, sich in kaltem Wasser ziemlich, in heißem leicht lösen, metallisch schmecken, und höchst brechenerregend wirken, es besteht aus

1	Verhältniß	weinsaurem Kali	= 117	
1	„	weinsaures Antimonoxyd	= 132	und
2	„	Krystallwasser	= 18	
			= 267	

und gibt in verschlossenen Gefäßen geglüht eine kaliumhaltige Kohle, welche, an die feuchte Luft gebracht, ihres Kalium-Antimonlegirunggehaltes wegen von selbst zu erglühen anfängt, einen sogenannten Pyrophor.

Man gebraucht den Brechweinstein nur als Arzneimittel.

Eine der Weinsäure sehr ähnliche Säure, die selbst in der qualitativen und quantitiven Hinsicht der Bestandtheile mit derselben gleich ist — ist die Traubensäure, die sich im Safte der Trauben neben der Weinsäure vorfindet. Alle Verhältnisse und Eigenschaften dieser Säure sind völlig mit der Weinsäure gleich — mit Ausnahme des Verhaltens gegen eine Lösung Chlorcalcium, — indem diese von der Traubensäure augenblicklich weiß gefällt wird, von der Weinsäure dagegen nicht. Sie wird für technische Zwecke sowohl, als andere nicht gesondert dargestellt, sondern mit der Weinsäure zugleich verwendet.

Eine Säure, die sich neben der Apfel- und Weinsäure ziemlich häufig in den süßlichsauren Säften vieler Beerfrüchte, besonders der Johannis-, der Brombeer, der Himbeeren, der Kirschen, der Preiselbeeren und aber am häufigsten und reinsten in dem Safte der Citronen vorfindet, ist die nach letzterer Abstammung benannte Citronensäure.

Der bekannte, aus diesen Früchten ausgepreßte Saft, Citronensaft, besteht aus einer Lösung dieser Säure, verunreiniget mit Apfelsäure und Pflanzenschleim, aus diesem wird hauptsächlich, selbst im Großen, die Citronensäure dargestellt. Man läßt zu diesem Zwecke den Saft sich durch Ruhe vollkommen abklären, wodurch sich schon der größte Theil von Schleim, und mechanisch beim Auspressen mit durchgerissenen Theilen absetzen. Zu dem geklärten Safte setzt man nun so lange gepulverten kohlensauren Kalk, (Kreide) als noch ein Aufbrausen beim neuen Zusatze von Kreide entsteht. Ist dieses eingetreten, dann läßt man den gebildeten und unlöslichen citronensauren Kalk sich absetzen, wäscht ihn durch neue Menge Wasser und öfteres Absetzen vollständig aus, und bringt ihn dann zur völligen Trennung der Flüssigkeit auf's Filtrir. Diesen trockenen citronensauren Kalk zersetzt man dann mit dem stöchiometrisch nöthigen Quantum verdünnter Schwefelsäure, welches man leicht nach der Menge

der verbrauchten Kreide berechnen kann; ist die Zersetzung geschehen, dann trennt man wieder durch Abwaschen und Filtriren, die in Lösung befindliche Citronensäure von dem neugebildeten schwefelsauren Kalk, der als ein unlösliches, weißes Pulver zu Boden fällt.

Die durch Filtriren möglichst geklärte Lösung der Citronensäure wird nun am Besten im Wasserbade zum Krystallisiren eingedampft, und wo nöthig, die Krystalle durch öfteres Umkrystallisiren gereiniget. Die reine Citronensäure bildet schöne, große, farblose Krystalle, welche sehr angenehm sauer schmecken, sich leicht in kaltem und warmem Wasser lösen, und durch Erwärmung über den Siedpunkt des Wassers theilweise zersetzt werden. Rücksichtlich der Bestandtheile ihrer elementaren Zusammensetzung hat die Citronensäure das Merkwürdige, daß sie dieselbe quantitativ bei verschiedenem Wassergehalte und bei Verbindung mit Basen abändert. Es ist nämlich in den verschiedenen Salzen theils eine Säure bestehend aus

4	Verhältnissen	Kohlenstoff	= 24
4	"	Wasserstoff	= 4
4	"	Sauerstoff	= 32
			60

theils in andern eine Säure bestehend aus

5	Verhältnissen	Kohlenstoff	= 24
5	"	Wasserstoff	= 5
5	"	Sauerstoff	= 40
			= 75;

wird endlich in einigen eine Säure bestehend aus

6	Verhältnissen	Kohlenstoff	= 36
6	"	Wasserstoff	= 6
5	"	Sauerstoff	= 48
			= 90,

welche letztere ehe sie sich mit Basen zu Salzen verbindet, auch noch 1 Verhältniß Krystallwasser hat.

Anwendung findet theils die rein dargestellte Säure, häufiger aber der eingedampfte Citronensaft, in der Färberei,

Kattundruckerei, besonders für Rosa=Roth, und zu Limonade und als erfrischendes Arzneimittel.

Bei der Zubereitung der Speisen wird, wie bekannt, meist der erst augenblicklich aus den Früchten ausgedrückte Saft angewendet.

In der neuen Zeit hat man angefangen, die Citronensäure im Großen zu bereiten und hat zu diesem Zweck, an Ort und Stelle, wo diese Früchte sehr häufig vorkommen durch dahin abgesandte Leute, den citronensauren Kalk darstellen lassen, und diesen dann, als dem Verderben nicht so leicht, wie die Früchte und der Saft unterworfen, in die oft weit von dem Erzeugungsorte gelegenen Abscheidungsorte gesandt. So liefern z. B. englische Fabriken eine sehr reine schöne Citronensäure, aus dem in Italien, Griechenland, oder Sicilien bereiteten citronensauren Kalke. Außer diesem wird keines der Citronensalze in irgend einer Weise verwendet.

Wie schon erwähnt, finden sich in den sauren Beerenfrüchten neben Weinsäure und Citronensäure, noch eine Säure, welche nach den sauren Aepfeln, in welchen sie sich am häufigsten vorfindet, Aepfelsäure genannt wird, vor.

Außer den Aepfeln findet sich diese Säure noch sehr häufig in den bekannten rothen Vogelbeeren, und wird aus dem Safte derselben abgeschieden.

Im reinen Zustande bildet die Aepfelsäure kleine farblose Krystalle, die sehr sauer schmecken, aber leicht Feuchtigkeit aus der Luft anziehen, und zerfließen. Sie besteht ihren chemischen Bestandtheilen nach aus den nehmlichen Stoffen wie die Citronensäure, aus

4	Verhältnissen	Kohlenstoff	= 24
4	„	Wasserstoff	= 4
4	„	Sauerstoff	= 12
			= 60.

Diese Säure sowohl, als ihre Salze, finden für sich keine Anwendung. —

Wichtiger sowohl in der Anwendung der Säure für sich, als auch der Salze derselben, ist die Essigsäure.

Diese Säure kommt fast in allen Pflanzensäften, besonders in denen der Laubholze an Kali, oder an Kalk gebunden vor, wird aber aus diesen nie zum Zweck der reinen Darstellung abgeschieden, sondern entweder durch Oxydation des Weingeistes, durch Gährung oder durch trockene Destillationen des Holzes dargestellt. Die erstere Art der Darstellung ist, ein erst in der neuern Zeit mehr verbreitetes und angewendetes Verfahren, dessen Produkt im Handel unter dem Nahmen Geistessig vorkömmt, und dessen Bereitungsweise wegen des geringeren Zeitaufwandes, der zur Darstellung nöthig ist, Schnelleſſigfabrikation genannt wird. Da zur Erzeugung der Essigsäure aus Weingeist nichts erfordert wird, als daß der Weingeist durch Aufnahme von 4 Verhältnissen Sauerstoff, sich höher oxydire, so hätte es schon viel früher geschehen können, daß man die Manipulation und den ganzen Vorgang abgekürzt hätte — und doch war es erst der neuern Zeit, die sich überhaupt und mit viel Glück in allen Zweigen der Industrie, nach Zeit sparenden Verfahren umsieht, vorbehalten, diese schnelle Erzeugung zu erfinden und praktisch auszuführen.

Einen Versuch im Kleinen, um den Vorgang der Umänderung des Weingeistes in Essigsäure zu beobachten, kann man dadurch machen, daß man Alkohol in einem feinen, dünnen Strahl, auf frisch bereitetes Platinschwarz, langsam strömen läßt, während die Luft ungehinderten Zutritt hat. Hier wird nun durch den, aus den Luft durch das dazu disponirende Platinschwarz, aufgenommenen Sauerstoff aus dem Alkohol der vorher aus

4	Verhältnissen	Kohlenstoff	= 24
12	"	Wasserstoff	= 12
2	"	Sauerstoff	= 16
			52

bestand, Essigsäurehydrat erzeugt, welches aus

4	Verhältnissen	Kohlenstoff	= 24	
8	"	Wasserstoff	= 8	
4	"	Sauerstoff	= 32	und
2	"	Wasser	= 18	
			82	

besteht.

Dieser Prozeß wird auf eine andere Weise im Großen eingeleitet, und schon allgemein sehr häufig fabrikmäßig betrieben.

Man sucht nemlich hierbei die, in Essigsäure umzuwandelnde geistige Flüssigkeit, möglich viel mit der atmosphärischen Luft in Berührung zu bringen, während man das Ganze durch eine Temperatur von 29 bis 30° Reamur befördert.

Um dieses zu erreichen, hat man Fäßer mit doppeltem Boden, von welchem der obere durchlöchert ist. Der Zwischenraum zwischen dem zweiten Boden und einem dritten, der nahe unter dem Deckel befindlich und gleichfalls durchlöchert ist, wird mit, in gutem Essig getränkten Buchenholzhobelspänen ausgefüllt. An den Seiten des Faßes werden 6—8 Oeffnungen eingebohrt, um der Luft den Zutritt und oben 4—6 Röhren eingepaßt, um derselben den Austritt zu gestatten, angebracht. Auf dieses, so vorgerichtete Faß — deren man in einem geheitzten Raume wenigstens 2—3 bei großem Betriebe 8—10 und mehr aufstellt, gießt man entweder eine Mischung aus 1 Theil fertigem Essig 10 Theilen Brandwein und 10—15 Theilen Wasser, welche vorher auf 30° Reaumur erwärmt wird, oder eine aus Luftmalz bereitete Würze, welche gleichfalls mit Brandwein und fertigem Essig vermischt ist.

Das unten Ablaufende wird so lange wieder oben aufgegoßen bis die gewünchte Säuerung eingetreten ist. Auf diese Weise erhält man eine sehr starke reine Essigsäure, welche entweder sogleich zu allen Zwecken wo Essigsäure verwendet wird, gebraucht werden kann oder, besonders

wenn sie als Tafel- und Speise-Essig verwendet werden soll, noch theils mit der Gesundheit nicht schädlichen Farben gefärbt, öfters auch mit etwas Wein oder auch Weinsteinsäure versetzt wird, um den für die meisten Gaumen nicht angenehmen Geschmack der reinen Essigsäure etwas zu vermindern.

Eine andere Art Essigsäure darzustellen, die aber nur durch großen Kostenaufwand so viel gereinigt werden kann, daß sie für Speisen genießbar wird, ist die Darstellung derselben durch trockene Destillation von Pflanzenstoffen, besonders des Holzes, weßhalb dieser Essig auch meist Holzessig genannt wird, und in Fabriken zur Darstellung essigsaurer Salze verwendet wird.

Man kann sich sowohl Versuchsweise im Kleinen als auch im Großen diese Säure ungefähr auf folgende Weise darstellen:

im Kleinen dadurch, daß man Sägespänne von irgend einer Holzart, am Besten vom Laubholz, in eine Glasretorte bringt, derselben eine Vorlage mit Gasentbindungsröhre und gehörige Abkühlungsvorrichtung luftdicht anfügt.

Nachdem alles so vorgerichtet ist, giebt man Feuer bis zur schwachen Rothgluthhitze und heitzt dann so lange fort bis keine luftförmig oder dampfförmig flüchtigen Stoffe mehr sich entwickeln.

Die überdestillirten Flüßigkeiten bestehen aus wässeriger und brenzliche Holzessigsäure und Theer (enthaltend mehrere in der neuern Zeit als besondere Verbindungen erkannte, Substanzen als Brandöl, Brandharz, Brandextrakt, Holzgeist und Kreosot.) Der oben aufschwimmende Theer wird abgeschöpft, oder durch Ablassen im Scheidetrichter geschieden hiernach die rückständige Holzessigsäure durch mehrmaliges Destilliren gereinigt.

Durch Zusatz von frischgeglühter Holzkohle, kann man bei abermalige Destillation die Holzessigsäure wohl farblos aber nicht von brandöligem frei Geruch darstellen.

Um aus diesem besonders aus dem noch nicht einmal mit Kohle gereinigten Holzessig, rohem Holzessig, reine Essigsäure zu machen, wird derselbe mit kohlensaurem Kalk gesättiget und der gebildete holzessigsaure Kalk, einer eben schwach anfangenden Glühung unterworfen, wodurch dann alles Brenzliche, Brandöl u. dgl. zerstört wird, ohne daß die Säure in Verbindung mit dem Kalke zerstört würde.

Durch Schwefelsäure kann als dann die Säure wieder aus dem holzessigsauren Kalk abgeschieden werden.

Im Großen geschieht die Fabrikation in eisernen kastenförmigen Retorten, deren Leitungsröhren gleichfalls von Eisen, in Wasser gelegt sind, um kalt gehalten zu werden und die sich wieder in besondere Gefäße zur Entleerung der verdichteten Flüssigkeiten münden.

Die dabei sich bildenden Kohlenwasserstoffarten, können am Besten, da sie sich nicht durch Abkühlung verdichten lassen, wieder unter den Herd geführt werden, um zur Speisung des Feuers zu dienen.

Die Reinigung geschieht auch im Großen auf angegebene Weise. Oft wird aber auch die rohe Säure sogleich, im rohen Zustande zu Darstellung von Salzen verwendet.

In beiden Fällen bleibt Holzkohle zurück, die für manchen Fall sehr gut, zum Eisenschmelzproceß jedoch nicht so gut wie in Meilern dazu gestellten Kohle zu gebrauchen ist.

Eine einfachere Darstellungsweise, welche gar keinen Apparat erfordert, ist noch die, daß man bei der Meilerverkohlung den Haufen nicht mit Kohlenpulver (Kohlen Klein) Erde und Rasen bedeckt, sondern daß man dazu zerfallenen Kalk nimmt und mit diesem die Luft abhaltende Schichte über dem Haufen bildet. Durch diesen Kalk wird die sich entwickelnde Holzessigsäure sogleich aufgesaugt und der so gebildete holzessigsaure Kalk, wird alsdann entweder durch Schwefelsäure oder durch schwefelsaures Natron zersetzt.

Endlich stellt man sich noch eine höchst concentrirte und möglich wasserfreie Essigsäure dadurch dar, daß man essig-

saures Blei für sich bei gelinder Wärme so lange schmilzt, bis dasselbe alles Krystallwasser verloren hat, dieses trockene essigsaure Blei bringt man mit geschmolzenem doppelt schwefelsaurem Kali in eine Retorte zusammen und erhitzt das Gemenge während man die Vorlage durch Eis oder Schnee möglich gut abkühlt. Man erhält auf diese Weise oder auch dadurch, daß man statt des essigsauren Bleies getrocknetes, möglich wasserfreies essigsaures Natron anwendet, eine so weit wasserfreie Säure, welche bei niederem Kältegrade selbst zu krystallisiren im Stande ist.

Auf eine oder die andere Weise ist nun die Essigsäure unter sich hauptsächlich durch die verschiedenen Wassergehalte verschieden.

Im reinsten, möglich wasserfreien Zustande bildet die Essigsäure ein Hydrat aus

4	Verhältnissen	Kohlenstoff	= 24	
6	"	Wasserstoff	= 8	
3	"	Sauerstoff	= 32	und
1	"	Wasser	= 18	
			82	

in diesem Zustande mit 14 Procent Wasser verbunden, bildet die Essigsäure farblose Krystalle, welche kräftig sauer riechen, die Augen zu Thränen reizen, sauer schmecken, Laccmus Papier röthen, und etwas über dem Gefrierpunkte schmelzen, — und geschmolzen, siedet diese höchst starke Essigsäure bei 114 % C. — Der durch Wärme gebildete Dampf der Essigsäure läßt sich entzünden und brennt mit blauer Flamme und großer Hitze.

Außer dieser höchst starken Essigsäure giebt es noch eine zweite, mit 34 % Hydratwasser, die die gewöhnliche starke, jedoch nicht mehr krystallisirbare Essigsäure bildet — und endlich mit noch mehr Wasser die gewöhnliche schwache Essigsäure (destillirten Essig) und endlich den als Speisesäurungsmittel und anders gebräuchlichen Essig — der besonders durch Gährung hervorgebracht, noch mehr Bei-

mischungen enthält. Dieser Säure wird bei Gelegenheit der Gährung noch weiter erwähnt werden.

So häufig die Essigsäure, in mit vielem Wasser verbundenen Zustande, zu sehr verschiedenen Zwecken verwendet wird, als: zum Würzen oder Ansäuren der Speisen, zum Conserviren des Fleisches und zur Darstellung sehr vieler essigsauren Salze, so wenig wird die concentrirte Essigsäure dagegen verwendet.

Die sehr wasserleere eisartige Essigsäure wird nur zur Anfertigung eines Riechsalzes gebraucht, das aus gröblich zerstoßenem schwefelsaurem Kali, befeuchtet mit dieser Essigsäure, besteht — unter dem Namen englisches Riechsalz verkauft und als Reizmittel bei Ohnmachten u. dgl. gebraucht wird. Die etwas schwächere, wird als Arzneimittel sowohl für sich, als auch zur Darstellung sehr vieler essigsäuren, gleichfalls als Arzneimittel gebrauchten Salze verwendet.

Von den Salzen, welche die Essigsäure mit den verschiedenen Basen zu bilden im Stande ist, sind mehrere durch ihre Verwendung, sowohl in technischer als medicinischer Hinsicht wichtig.

Die angenommene Reihe beibehaltend, betrachten wir zuerst die Verbindung der Essigsäure mit dem Kaliumoxyd,

das essigsaure Kali. Dieses Salz findet sich in dem Safte mehrerer Pflanzen, besonders den laubtragenden Bäumen vor, und dient darum hauptsächlich zur Darstellung des in der Asche solcher Pflanzen vorkommenden kohlensauren Kali.

Für den medicinischen mehr als den technischen Gebrauch wird es aber durch direkte Verbindung dargestellt.

Man sättigt eine beliebige Quantität destillirten Essig (verdünnte Essigsäure) in der Wärme mit kohlensaurem Kali, bis zur völligen Neutralisation. Die neutrale Lauge dampft man bei gelinder Wärme zur staubigen Trockene ein, und löst dann das erhaltene Pulver in 2 Theilen

kaltem destillirtem Wasser auf, filtrirt diese Lösung und dampft sie abermals zur Trockene ein.

Wenn man während des etwas rasch, geleiteten Abdampfens, die sich bei großer Concentration bildende Salzhaut mit einem Spatel zurückschiebt, so erhält man das Salz in dünnen, perlmutterartig glänzenden Blättchen (besonders wenn man die Neutralisation etwas alkalisch gehalten hat).

In diesem Zustande wurde das essigsaure Kali unter der Benennung, geblätterte Weinsteinerde, in Apotheken als besonderes, in Steinkrankheiten sehr wirksames Mittel aufbewahrt.

Wegen der Eigenschaft des essigsauren Kalis, an der Luft Feuchtigkeit anzuziehen, und sich immer feucht zu erhalten, soll eine Neutralisation des gewöhnlichen Essigs mit Pottasche, zur Befeuchtung des Flachses in Flachsspinnmaschinen gebraucht werden. Das essigsaure Kali läßt sich im reinsten Zustande nur schwer in Krystallform darstellen, und bildet sonst meist ein sehr leicht lösliches, an der Luft, Feuchtigkeit rasch anziehendes und zerfließendes Pulver, das mild-salzig schmeckt, bei größerer Hitze schwarz wird und kohlensaures Kali giebt.

Es besteht aus

1 Verhältniß	Kali	=	48
1 „	Essigsäure	=	82
			130

nebst vom Abdampfen abhängiger Quantität Wasser.

Die Anwendung besteht nur in dem bereits Angegebenen. —

Häufiger verwendet ist:

das essigsaure Natron. Dieses Salz, das seltener als das essigsaure Kali in der Natur fertig gebildet vorkommt, wird dadurch im Großen hergestellt, daß man entweder rohe Holzessigsäure mit kohlensaurem Natron sättiget,

oder daß man holzessigsauren Kalk mit schwefelsaurem Natron zusammen bringt.

In beiden Fällen erhält man eine braune Lauge von rohem, mit Brandöl vermischtem essigsaurem Natron. Das durch Schmelzen in eisernen Kesseln, durch mehrmaliges Lösen und Umkrystallisiren, endlich vom Brandöl frei dargestellt wird. Im Kleinen könnte man sich dasselbe wie das essigsaure Kali durch Sättigen einer beliebigen Quantität Essigsäure mit kohlensaurem Natron darstellen.

Durch Eindampfen und Erkalten erhält man dann im reinen Zustande ein, in farblosen Säulen krystallisirendes Salz, das salzig bitterlich schmeckt, bestehend aus

1	Verhältniß	Natron	= 31
1	„	Essigsäure	= 82
			113

nebst 40% Krystallwasser. Es zerfließt nicht, sondern verwittert an der Luft.

Man gebraucht dieses Salz zur Darstellung reiner starker Essigsäure oder anderer essigsauren Salze — und auch durch gänzliche Zerstörung desselben bei Rothglut zur Darstellung des kohlensauren Natron (Soda) in Fabriken, welchen schwefelsaures Natron und holzessigsaurer Kalk höchst billig zu stehen kommen.

Essigsaure Kalkerde bildet ein, im Großen wie schon erwähnt, durch Bedeken der Kohlenmeiler mit Kalk vorgebildetes und durch weiteres Neutralisiren des überflüssig vorhandenen Kalkes mit Holzessigsäure darzustellendes Salz, das durch Schmelzen, Lösen und Umkrystallisiren, in reinen Krystallen dargestellt werden kann. Im Kleinen würde man am Besten gleich reine Essigsäure mit reiner Kalkerde sättigen und zur Krystallisation befördern.

Dieses Salz besteht aus

1	Verhältniß	Kalkerde	= 28
1	„	Essigsäure	= 82
			110

nebst abweichenden Verhältnissen Krystallwasser, und wird hauptsächlich als Beitze in der Färberei und Kattundruckerei, und wie oben erwähnt, zur Bereitung des rohen essigsauren Natrons verwendet.

Ein anderes, sehr viel verwendetes Salz, ist die essigsaure Thonerde, die jedoch nie im reinen und auch nicht im krystallisirten Zustande dargestellt wird.

Man erhält sie als saure Flüssigkeit mit schwefelsaurem Kali vermengt, wenn man eine Auflösung von 100 Pf. Kalialaun mit einer Auflösung von 115 Pf. Bleizucker zusammen bringt. Durch doppelte Wahlverwandschaft zersetzen sich beide Salze in der Art, daß sich das neugebildete schwefelsaure Blei, als fast unlöslich zu Boden schlägt, und die leicht lösliche schwefelsaure Thonerde neben etwas essigsauren oder auch schwefelsauren Kali aufgelöst bleibt.

Nimmt man statt des essigsauren Bleies, essigsauren Kalk (holzessigsauren Kalk), so erhält man durch Vermischung einer Lösung desselben, mit einer Lösung von Kalialaun ebenfalls essigsaure Thonerde, verunreiniget mit etwas schwefelsauren Kalk, und als Rückstand gleichfalls schwefelsauren Kalk.

Beide Rückstände finden wenig Nutzanwendung, deßwegen es noch immer Aufgabe der Chemie bleibt, dieses Salz die essigsaure Thonerde auf billigere Weise oder mit nützlichen anzuwendenden Rückständen darzustellen.

Die essigsaure Thonerde besteht aus

1	Verhältniß	Essigsäure	= 82
1	„	Thonerde	= 17
			= 92

ist nicht im krystallisirten Zustande darzustellen. Dasselbe schmeckt süßlich, zusammenziehend und verbindet sich mit der Pflanzenfaßer, insbesondere Baumwollfaßer sehr gerne und fest. Man gebraucht deßhalb hauptsächlich dieses Salz als Beitzmittel in der Baumwollfärberei und Kattundruckerei, wo dasselbe unter dem Namen Thonbeitze bekannt ist.

Die übrigen Oxyde der Alkalien, — oder Erden gebenden Metalle — bilden wohl mit Essigsäure, Salze, diese finden jedoch in keinerlei Art Anwendung.

Von den Oxyden der Schwermetalle sind dagegen mehrere höchst wichtige Salze, welche dargestellt und im Großen in bedeutender Menge verwendet werden.

Eines davon ist das essigsaure Eisenoxyd (Eisenbeitze). Man stellt sich dasselbe, sowohl im Kleinen als im Großen, meist in den Fabriken selbst, ganz einfach dadurch dar, daß man altes Eisen in beliebigen Stückchen unter Zutritt der Luft von Zeit zu Zeit mit Essigsäure, (Holzessig) übergießt. Die Lösung wird so lange wieder zurück gegossen bis sich nichts mehr löst.

In diesem Zustande bildet das essigsaure Eisenoxyd eine säuerlich riechende, stark zusammenziehende, dintenartig schmeckende, rothbraune Flüssigkeit, welche durch Abdampfen noch concentrirter wird, aber nicht in Krystallen, sondern nur als gallertartige Flüssigkeit zu erhalten ist. Sie besteht aus

1 Verhältniß	Essigsäure	=	82
1 „	Eisenoxyd	=	35
		=	117

und zerfällt sehr leicht bei weiterem Abdampfen in Essigsäure und Eisenoxyd.

Man gebraucht sie als Eisenbeitze in der schwarz Färberei und Druckerei für Kattun und Seide.

Nach öftere Anwendung findet das essigsaure Blei (der Bleizucker).

Dieses Salz kann man sich im Kleinen dadurch darstellen, daß man Bleioxyd mit concentrirter Essigsäure kocht, bis diese nichts mehr aufnimmt. Die erhaltene Lösung versetzt man alsdann noch etwas mit überschüßiger Essigsäure und stellt die krystallrechte Lauge zum Krystallisiren bei Seite. Im Großen hat man verschiedene Verfahren, entweder man befeuchtet in flachen Holzgefäßen befindliches gra-

nulirtes Weichblei mit Holzessig und repetirt dieses Befeuchten und Uebergießen unter beständigem Luftzutritt so lange, bis die Essigsäure völlig gesättigt ist. Zu diesem Zwecke hat man am Besten mehrere Gefäße und gießt die Flüssigkeit von einem in das andere.

Zuletzt wird die Lösung zum Krystallisiren eingedampft und die erhaltenen Krystalle durch Filtriren mit Kohle, im Falle sie noch gelb sind, gereinigt und durch Umkrystallisiren rein dargestellt.

Oder man kocht irgend ein Bleioxyd, Glätte oder Massikot auch Bleiasche mit Holzessigsäure bis zur völligen Sättigung der letzteren und setzt dann, wie im Kleinen zu machen angegeben, freie Essigsäure zu, wodurch schöne Krystalle erhalten werden. Die Abdampfung geschieht am Besten in Bleipfannen, welche der Dauerhaftigkeit wegen, in eiserne eingeschlossen sind. Durch langsames Abdunsten und Erkalten, besonders bei etwas starkem Säureüberschuß erhält man schöne große Krystalle, welches man jedoch durch Rühren während der Krystallisation zu verhindern sucht; um das Einschließen von Mutterlauge, möglichst zu verhindern.

Die nicht mehr krystallisirende Mutterlauge wird wieder mit neuer Essigsäure gekocht, um ferner Bleizucker daraus darzustellen.

Eine dritte Art Bleizucker zu bereiten, könnte noch seyn, das Blei in dünnen Spänen, durch Betröpfeln mit Essigsäure in den bekannten, zur Schnellessigbereitung vorgerichteten Fäßern, unter stetem Luftzutritt feucht zu erhalten und die unten ablaufende Flüssigkeit, so lange wieder aufzugießen, bis dieselbe völlig concentrirt ist. Bei gehöriger praktischer Einrichtung könnte dieses Verfahren schnell, bedeutende Mengen dieses Salzes bei geringen Unkosten liefern.

Auf eine oder die andere Weise dargestellt, bildet das reine essigsaure Blei, farblose, säulenförmige Krystalle, von süßlich, metallisch zusammenziehendem Geschmacke, welche sich in destillirtem Wasser leicht und klar auflösen, und an der Luft stehend verwittern. Dieses Salz ist sehr giftig und

dieß um so mehr, als dasselbe wegen seiner Süßigkeit und wegen der Langsamkeit seines Wirkens nicht alsobald bemerkt wird, und wenn es bemerkt und die nachtheilige Wirkung empfunden wird, es meist zu spät ist.

Man gebraucht dieses Salz hauptsächlich in Farbfabriken, zur Darstellung von vielerlei Farben, dann in der Kattundruckerei und auch in der Färberei als sehr nützliches Beitzmittel, endlich auch noch zur Darstellung möglichst wasserfreier Essigsäure, ja auch als innerliches und äußerliches Arzneimittel.

Wenn man eine Auflösung von diesem essigsaurem Bleioxyd mit fein gepulvertem und geschlemmtem Bleioxyd digarirt, so verwandelt sich dasselbe in ein schwer krystallisirendes, basisches, essigsaures Bleisalz, das früher unter dem Namen Bleiextrakt (Extractum Saturni) bekannt war, und sehr häufig als äußerliches Arzneimittel mit Wasser verdünnt, als sog. Goulard'sches Wasser gebraucht wird. Es ist minder süßlich schmeckend, krystallisirt höchstens in kleinen Schüppchen, zersetzt sich leicht und ist eben so giftig als das erstere. — Man gebraucht es, außer diesem äußerlich zum arzneilichen Gebrauch, auch noch zur Darstellung sehr vieler Farben, in der Farbwaarenbereitung.

Ihren Bestandtheilen nach, unterscheiden sich diese beiden Salze durch den quantitativen Gehalt an Bleioxyd.

Ersteres besteht nämlich aus

1	Verhältniß	Bleioxyd	= 112
1	„	Essigsäure	= 82
3	„	Wasser	= 27
			= 221

Letzteres dagegen aus

3	Verhältnissen	Bleioxyd	= 336
1	Verhältniß	Essigsäure	= 82
			= 418

und einer unbestimmten beliebigen Menge Wasser.

Man hat noch mehrere quantitativ verschiedene essigsaure Bleisalze entdeckt, dargestellt und kennen gelernt, jedoch sind nur die beiden angeführten durch ihre Verwendbarkeit wichtig und interessant. Die andern mehr blos chemische Merkwürdigkeiten.

Ein anderes, in vieler Hinsicht eben so wichtiges, Salz bildet die Essigsaure mit dem Kupferoxyde und zwar in mehreren verschiedenen Verhältnissen der Säure gegen die Basis.

Der reinste und gebräuchlichere, wenn auch nicht gebräuchlichste, ist der sogenannte destillirte Grünspan. Man stellt sich dieses essigsaure Kupferoxydsalz dadurch dar, daß man den käuflichen Grünspan pulvert und in reiner Essigsäure auflöst, die Auflösung filtrirt und zum Krystallisiren eindampft.

Eine andere Art der Darstellung ist noch, daß man schwefelsaures Kupferoxyd mit Bleizucker zusammenbringt, und so die beiderseitigen Lösungen sich gegenseitig zersetzen läßt — man erhält in der Lösung essigsaures Kupfer, im Niederschlag schwefelsaures Blei. Ersteres wird eingedampft und in hölzernen Gefäßen, an hineingesteckten Holzstäben, krystallisirt. Da sich die Krystalle in Form von Kegeln an diese Stäbe ansetzen, so nennt man dieses neutrale essigsaure Kupfer auch Traubengrünspann.

Auf die oben, bei dem essigsauren Blei, angeführte Weise — nach Art der Schnelleſſigfabrikations-Methode, läßt sich wohl bei gehöriger Abänderung dieses Kupfersalz schön und schneller darstellen.

Dieses essigsaure Kupferoxyd bildet schöne bläulich graue, durchscheinende, fast durchsichtige Krystalle, welche im kalten Wasser leicht, noch leichter aber im heißen löslich sind. Beim Erhitzen zerfallen sie in Essigsäure und kohlenhaltiges Kupferoxydul, ja selbst metallisches Kupfer, auch Zucker zersetzt das essigsaure Kupferoxyd, weßhalb derselbe gut als Gegengift angewendet wird.

In Farbenfabriken bereitet man sich dieses Salz dadurch, daß man Kupferasche noch höher bis zum Kupferoxyd oxydirt

und dasselbe dann in Holzessigsäure auflöst, durch Eindampfen der klar filtrirten Lösung, und durch Umrühren während der Krystallisation, erhält man das Salz in Form ganz kleiner Krystalle, welche dann in diesem Zustande zur Darstellung des feinsten Schweinfurter (sog. Parisergrün) verwendet werden.

Auch dieses Salz wird in großen schönen, säulenförmigen Krystallen erhalten, wenn man die Lösung durch Ueberschuß an Säure, sauer hält und aus der sauren Lösung das Salz krystallisiren läßt.

Man gebraucht dieses essigsaure Kupfer, theils wie schon angeführt, zur Darstellung des Schweinfurtergrün, theils als Malerfarbe für sich, theils in der Färberei und Hutfärberei, zum Bronziren des Kupfers und, jedoch selten als äußerliches Arzneimittel. Es ist giftig und besteht aus

1	Verhältniß	Kupferoxyd	= 40
1	"	Essigsäure	= 82
1	"	Krystallwasser	= 9
			= 131

dagegen das aus der sauren Lösung krystallisirte Salz statt 1 Verhältniß Krystallwasser 5 Verhältnisse desselben in sich aufgenommen hat.

Ein anderes essigsaures Kupfersalz, jedoch nebst diesem noch Kupferoxydhydrat enthaltend, ist der im Handel vorkommende und sehr häufig gebrauchte blaue Grünspan.

Dieses Salz wird in den Weingegenden, besonders viel in der Gegend um Montpellier, im Großen dadurch dargestellt, daß man Kupferplatten mit in saure Gährung übergegangene Weintrestern schichtet, nachdem man diese Platten zuerst mit Grünspann fein abgerieben und dann bis nahe zum Zersetzen desselben erhitzt hat.

Ist dieses geschehen, so findet man die Platten nach einigen Monaten an der Oberfläche angefressen und mit einer Schichte Grünspann überzogen, man befeuchtet sie dann mit Wasser, worauf der Ueberzug sich aufbläht und dann

mit kupfernen Schabern abgeschabt wird. Der noch feuchte, hin und wieder etwas Trestern enthaltende Brei, wird hierauf in Kugeln geformt, und getrocknet in den Handel gebracht. —

Dieses Salz bildet ein, in nicht bestimmten Verhältnissen auftretendes Gemenge von essigsaurem Kupferoxyd und Kupferoxydhydrat, und besteht aus hellblauen krystallinischen Schuppen, welche sich im Wasser nur theilweise lösen, indem dasselbe gelöst, zerlegt wird. Es ist giftig, und wird als Malerfarbe mit Weinstein gekocht und mit Gummi verdickt, ferner zur Darstellung des Schweinfurter Grüns, in der Färberei und Kattundruckerei gebraucht.

Unter dem Namen grüner Grünspann, wird von Grenoble und auch von andern Orten her, ein Grünspann gebracht, der fast nur aus drittelessigsaurem Kupferoxyd besteht und ein bläulich grünes Pulver, das in Wasser unlöslich ist, bildet. Man stellt dasselbe dadurch dar, daß man erwärmte Kupferplatten in einer stark geheitzten Stube von Zeit zu Zeit mit Essig bespritzt, unter steter Erneuerung der Luft. Es wird in ähnlichen Fällen angewendet, wie das andere essigsaure Kupfer.

Fünfzehnte Vorlesung.

Fortsetzung von den organischen Säuren und ihren Salzen.

Eine Säure, welche sich nicht so frei dem Geschmack und der Auffindung darbietet, wie die bisherigen, ist die Bernsteinsäure.

Diese Säure findet sich nämlich hauptsächlich in dem, als fossiles Harz sich vorfindenden Bernstein, und etwas wenig auch in venetianischem Terpentin.

In kleinen Quantitäten stellt man die Bernsteinsäure dadurch dar, daß man den gepulverten Bernstein mit 5% seines Gewichtes Schwefelsäure, welche mit eben so viel Wasser verdünnt ist, in einer Retorte übergießt, die Retorte in's Sandbad bringt und bei gelinder Wärme so lange erhitzt, als noch flüchtige Produkte übergehen. Wenn nichts mehr übergeht, dann sammelt man die im Retortenhalse krystallinisch angelegte und die in dem übergegangenen säuerlichen Wasser aufgelöste Säure, löst das Gesammte auf und trennt die im Wasser gelöste Säure von dem mit übergegangenen brenzlichen Bernsteinöl. Hierauf wird die Säure mit kohlensaurem Natron gesättigt und das erhaltene bernsteinsaure Natron durch Kohle gereiniget.

Um die Säure völlig rein zu erhalten, zersetzt man das bernsteinsaure Natron, mit essigsaurem Blei, und zersetzt dieses, nachdem es sorgfältig ausgewaschen und getrocknet ist, mit sehr verdünnter Schwefelsäure, den gebildeten Niederschlag von schwefelsaurem Blei, trennt man durch Filtriren von der in der Auflösung enthalten Bernsteinsäure und dampft diese bei gelinder Wärme zur Krystallisation ein.

In größeren Quantitäten wird jedoch die Bernsteinsäure meist bei Gelegenheit der Bereitung des Bernsteincolophonium, zum Zwecke der Firnißbildung als Nebenprodukt erhalten.

Man bringt zu diesem Zwecke eine beliebige Menge kleiner Bernsteinstückchen (Bernsteingrus) oder auch den bei der Bearbeitung des Bernsteines erhaltenen Abfall in eine Retorte von Glas oder Kupfer, welche letztere für den Betrieb im Großen so eingerichtet ist, daß man das, im Rückstande bleibende, seiner flüchtigen Theile beraubte Harz (Bernsteincolophonium), leicht noch im flüssigen Zustande ablassen kann.

Während des Erhitzens verflüchtiget sich neben etwas Essigsäure, Bernsteinöl, Bernsteinsäure, welche sich mit

Bernsteinöl verunreiniget, in dem Halse des Gefäßes als krystallinische Kruste angesetzt.

Durch lösen im Wasser, abscheiden des darauf schwimmenden Oeles mit dem Scheidetrichter und endlich durch filtriren über Thierkohle, wird diese rohe Säure gereinigt, und ziemlich von dem meisten mechanisch beigemengten Oele befreit. Jedoch ist die so dargestellte Säure nicht so rein, als die auf erstere Weise gereinigte. In arzneilicher Hinsicht hat man jedoch gefunden, daß die heilsame Wirkung der Säure mit, in dem beigemengten Oele beruht, und man wendet deßhalb nicht die ganz reine Säure an.

Die Bernsteinsäure bildet im ganz reinen Zustande weiße säulenförmige Krystalle, welche sauer schmecken, Lackmuspapier röthen, sich in 24 Theilen kaltem, und 2 Theilen kochend heißem Wasser lösen, und aus

4	Verhältnissen	Kohlenstoff	= 24	
4	"	Wasserstoff	= 4	und
3	"	Sauerstoff	= 24	
			52	

bestehen. Die minder reine Säure ist, je nach dem Grade der Reinigung braun bis blaßgelblich, und hat den eigenthümlichen Geruch des Bernsteinöles, übrigens aber alle oben angegebenen Eigenschaften. Beide lassen sich ohne Zersetzung sublimiren, und krystallisiren aber auch aus der wässerigen Lösung mit einem Verhältnisse Krystallwasser.

Man gebraucht die ganz reine Bernsteinsäure in der analytischen Chemie zur Fällung des Eisens, zur Darstellung mehrerer bernsteinsauren Salze; die minder reine Bernsteinsäure braucht man in der Arzneikunde, meist zu Salzen verbunden, als sehr wirksames Arzneimittel. Technische Anwendung findet die Bernsteinsäure nicht, jedoch ist es gut und vortheilhaft, wenn der Firnißbereiter bei Gelegenheit der Darstellung des Bernsteincolophonfirnißes nicht übersieht, daß er ein sehr werthvolles Nebenprodukt erhält, was oft unbenützt davon gejagt worden ist.

Eine andere interessante, jedoch eben so wenig häufig verwendete Säure, ist die Benzoesäure. Sie findet sich fertig gebildet, in den meisten wohlriechenden Harzen, besonders in der Benzoe und dem Storax, ferner in der Vanille und in dem, der oxydirenden Wirkung der atmosphärischen Luft, ausgesetzten Bittermandelöl, endlich wird sie wahrscheinlich aus den vorhandenen Elementen bei Gelegenheit der trockenen Destillation der Fette erzeugt.

Man stellt dieselbe auf verschiedene Weise dar: die einfachste und kürzeste, jedoch nicht gerade ergiebigste Weise, ist die folgende, für kleinere Quantitäten, oder für den Versuch der Nachweisung dieser Säure passendste Art — nemlich', daß man das Benzoeharz zu einem gröblichen Pulver zerstößt und mit gleichem Gewichtstheilen reinem Quarzsande, oder Glaspulver vermengt. Dieses Gemenge bringt man in eine etwas tiefe Porzellanabdampfschale über die Flamme der Weingeistlampe, und bedeckt dieselbe mit einer 12—16 Zoll hohen, aus Pappdeckel gefertigten kegelförmigen, mit weißem Druckpapier ausgelegten Tute. Nachdem dieses vorgerichtet ist, wird ganz gelind erwärmt, so daß das Harz nicht zu schmelzen beginnt. Es entwickelt sich ein weißer, die Geruchsorgane stark angreifender Dampf, der sich in schönen, langen, seidenartig glänzenden Nadeln, krystallinisch an der übergestellten Pappdeckeltute anlegt. Diese erhaltenen krystallinischen Nadeln sind die Benzoesäure, meist mit etwas Oel aus der Benzoe vermengt, von dem sich jedoch ein großer Theil in das Druckpapier der Tute einsaugt. Außer dieser einfachen Methode hat man noch mehrere andere. Nämlich man behandelt das gröblich gepulverte Harz mit kohlensaurem Natron und Wasser in gelinder Digestionswärme, um die Säure an das Natron zu binden, und zersetzt das gebildete benzoesaure Natron erst mit so viel Schwefelsäure, daß das durch das Natron aufgenommene Harz (eine Art Harzseife) erst zersetzt wird, und dann, nach dem dieses abgeschieden ist, mit so viel Schwefelsäure weiter, daß alles Natron in schwe-

felsaures Natron zersetzt, und die Benzoesäure als schwerlöslich ausgeschieden wird; diese wird alsdann entweder durch mehrmahliges Lösen und Krystallisiren oder noch besser durch vorsichtiges Sublimiren in einer weithaltigen stark vorgeneigten Retorte sublimirt.

Noch eine andere Methode ist, das Harz erst in Weingeist zu lösen, und diese Lösung mit einer wässerigen mit etwas Weingeist versetzten Lösung von kohlensaurem Natron zu versetzen, das abgeschiedene Harz von der wässerigen Lösung des benzoesauren Natron zu trennen und wie oben weiter zu verfahren.

Auf eine oder die andere Weise dargestellt, bildet die Benzoesäure feine, zarte, oft 1 Zoll lange, seidenglänzende Nadeln, meist mit etwas nicht ganz zu entfernendem Geruch und säuerlichem Geschmack, die sich sehr schwer in kaltem (200) leichter in kochend heißem Wasser (20 Theile) lösen. Sie besteht nach neuesten Untersuchungen aus dem Oxyd eines eigenthümlichen Radikals, Benzoyl genannt. Dieses besteht

aus	14	Verhältnissen	Kohlenstoff	= 84
	10	„	Wasserstoff	= 10
	2	„	Sauerstoff	= 16
				= 110 und

bildet durch Aufnahme von noch einem Verhältnisse Sauerstoff die Benzoesäure, die im krystallisirten Zustand noch ein Verhältniß Wasser aufnimmt. —

Weder die Säure noch die benzoesauren Salze haben eine technische Anwendung, man müßte nur die in einigen Schnupftabaksorten vorgeschriebene kleine Menge Benzoesäure hieher rechnen — in dem diese Beimengung ein heftiges Reizmittel ist. — Eine eben so geringe Anwendung findet die Benzoesäure in der Medicin; — und sie ist im Ganzen nur chemisch merkwürdig.

Eine Säure, welche in der neuesten Zeit entdeckt wurde und einige technische Anwendung versprach, aber wie es scheint doch nicht die erwartete Brauchbarkeit zeigte und machen ließ, ist die sogenannte Gallertsäure.

Diese Säure findet sich in allen Arten von Rüben, besonders den Mohr- (gelben) Rüben, dann in den meisten Baumfrüchten, Melonen, Kürbisen, und in vielen Zwiebeln.

Man scheidet diese Säure, welche von der Eigenschaft daß sie mit Zucker, kohlensaurem Natron und etwas Salzsäure zusammengebracht, eine, ganz den gewöhnlichen Fruchtgallerten ähnliche Gallerte bildet, ihren Namen Gallertsäure hat, dadurch ab, daß man das beim Auspressen der geriebenen Mohrrüben zurückbleibende Faßrige, mit Wasser auswäscht, und dann mit etwas Aetzkalihaltigem Wasser auskocht und noch warm, klar durchseiht. Dieser klar filtrirten Lösung setzt man salzsauren Kalk hinzu, wodurch die Gallertsäure als gallertsaurer Kalk, in Form eines voluminösen Gallerts niedergeschlagen wird, — diesem entzieht man seinen Kalkgehalt durch Kochen mit sehr verdünnter Salzsäure und wäscht zuletzt die rückständige Säure gut aus.

Im reinen, aber noch wasserhaltigen Zustande, bildet die Gallertsäure eine schwachsäuerliche, farblose Gallerte, welche sich leicht austrocknen läßt, sich aber dann höchst schwierig in Wasser, dagegen leicht in kohlensauren und kaustischen Alkalien löst.

Es wurde vorgeschlagen diese Säure zur Darstellung von Gallerten da zu verwenden, wenn die Jahreszeit es nicht mehr gestattet, frische Früchte dazu zu verwenden, oder wenn die geringe Haltbarkeit derselben bereits ein Verderben derselben herbeigeführt hatte. Es scheint aber, daß sowohl Gutschmecker als Koch und Köchinen, dieses so rein chemische Präparat nicht gerne in ihren Gastronomischen Schatz aufgenommen haben, denn es ist bei dem Vorschlage diese Säure zur schnellen Darstellung von Gallerie anzuwenden geblieben. Außerdem nun, daß diese Säure überall da als mitwirkend vorauszusetzen ist, wo durch Auskochen oder Ausziehen von Früchten; Gallerten gebildet werden, hat dieselbe noch keine weitere Anwendung erlitten.

Die Gallertsäure bildet mit mehreren Basen Salze, von denen die alkalischen in Wasser löslich sind, und durch Zucker als Gallerte wieder ausgeschieden werden, worauf sich

auch die Darstellung der Gallerten gründet. Andere als alkalische Basen bilden meist unlöslich gallertartige Salze. Sie sind sämtlich ohne weitere Anwendung.

Eine andere, durch ihre häufige Anwendung wichtigere Säure, ist die Gerbsäure (Gerbstoff), welche sich in sehr vielen Pflanzentheilen, am meisten aber in der Rinde, den Blättern und dem Holze sehr vieler Bäume und Sträuchen, besonders der Eichen vorfindet; außerdem ist diese Säure noch in den, durch Insekten Stiche an den Blattwinkeln und Fruchtschalen mancher Gewächse entstandenen Auswüchsen (z. B. in den Galläpfeln, Knoppern) in großer Menge enthalten.

Im Großen wird die Gerbsäure sehr häufig angewendet ohne jedoch deshalb besonders ausgeschieden zu werden, sondern dieselbe wird mit den sie enthaltenden Substanzen zugleich angewendet. Will man sich jedoch dieselbe im Kleinen darstellen um die Eigenschaften der frei abgeschiedenen Gerbsäure selbst zu studiren oder zu zeigen, so ist das Verfahren Folgendes:

Man wählt hierzu feines Galläpfelpulver, bringt dieses in eine trichterförmige Vorrichtung, welche unten gut zu verschließen ist. — Darauf gießt man, nicht ganz wasserleeren Aether auf das Pulver und läßt das Ganze einige Tage stehen. Nach diesem öffnet man die untere Oeffnung, welche vorher mit etwas Baumwolle verstopft war und läßt die aufgegoßene Flüssigkeit in eine Flasche abfließen. Durch ruhiges Stehen bilden sich 2 Flüssigkeits-Schichten, die untere ist die Gerbsäure, aufgelößt durch das im Aether enthaltene Wasser, die obere darauf schwimmende ist der mit etwas wenigem aus den Galläpfeln aufgelöstem Farbstoff gefärbte Aether.

Diese beiden Flüssigkeiten werden nun durch einen Scheidetrichter getrennt, die Auflösung der Gerbsäure unter der Glocke der Luftpumpe mittelst der Wasser anziehenden Wirkung der Schwefelsäure eingedunstet und der Aether durch Destillation fast in angewandter Menge und zwar wasserleerer wieder gewonnen.

Die so dargestellte Gerbsäure bildet eine salzartige Masse ohne deutliche Krystalle, welche sich leicht in Wasser, nicht aber in wasserhaltigem Aether oder Weingeist löst. Sie wird aus ihrer Auflösung durch Eiweis und eiweishaltige Stoffe, durch frische thierische Haut, durch eigene Säuren, und auch durch Eisenoxydsalze niedergeschlagen.

Ihrer chemischen Zusammensetzung nach besteht die Gerbsäure aus

18	Verhältnissen	Kohlenstoff	= 108
16	"	Wasserstoff	= 16
12	"	Sauerstoff	= 96
			= 220

Durch Verlust an Kohlenstoff wandelt sich die Gerbsäure, beim Stehen an der Luft in Gallussäure um, die dann heraus krystallisirt.

Durch Kochen der wässerigen Gerbsäurelösung entwickelt sich Kohlenstoff und Sauerstoff, zugleich als Kohlensäure und die Gerbsäure zerfällt unter Wasserzersetzung in braunen löslichen und in braunen unlöslichen mit noch etwas Gerbsäure verbundenen Extraktivstoff.

Durch trockene Destillation wird gleichfalls ein größerer Theil zersetzt und ein kleiner Theil bildet wieder eine durch mehrere Eigenthümlichkeiten ausgezeichnete und von der andern verschiedene Säure, die Schwarzgallussäure (Melangallussäure).

So häufige Anwendung die in den angeführten Substanzen vorhandene Gerbsäure in Verbindung anderer begleitenden Substanzen findet, so wenig findet die rein abgeschiedene und chemisch dargestellte Gerbsäure.

Die Hauptanwendung der Gerbsäure ist in der Lederfabrikation, (Gerberei, Rothgerberei, Lohe- und Saffiangerberei).

Man verändert in derselben, die ihres Fleisches, ihres Fettes und ihrer Haare beraubte thierische Haut durch Einlegen und Schichten mit den gröblich zerkleinerten Gerb-

säurehaltigen Materialien unter Mitwirkung von kaltem Wasser, nach einigen Wochen oder Monaten, je nach Dicke der Haut selbst, in lohgares Leder, oder gerbsaure Thierfaßer. So vortheilhaft für die leichtere Bildung des Leders in Folge einer leichteren Einwirkung der Gerbsäure auf die vorbereitete Thierfaßer, das Vorbereiten durch eine organische Säure seyn muß, so nachtheilig ist die Vorbereitung (Säurung) durch unorganische Säuren, z. B. Schwefelsäure, da diese zersetzend auf Gerbsäure und deren Verbindung einwirken.

Eben so ist das kalte oder höchstens lauwarme Ausziehen der Gerbmaterialien, und das Darbieten des so ausgezogenen Gerbstoffes, so wie die gelinde Erwärmung der Gerb-Lohgruben selbst, bestimmt von großem, Kosten und Zeit ersparendem Vortheile, während ein Auskochen des Gerbstoffes oder Kochen der in der Lohe liegenden Häute vom größtem Nachtheile wäre, weil gleichfalls sehr viel von der Gerbsäure dadurch zersetzt wird.

Eine weitere Anwendung der Gerbsäure, jedoch gleichfalls in ihrem nicht reinen Zustande ist, die zur Fällung der Thonerde oder vielmehr um die Thonerde an irgend einen Stoff zu binden, oder öfter auch um durch Thonerde und Leimlösung den Gerbstoff zugleich mit auszuscheiden. Endlich hat man noch versucht aus thierischen Abfällen durch Kochen eine Auflösung der thierischen Faßer, (Leimlösung) zu bilden, und diese dann durch eine Lösung der Gerbsäure als künstliche Ledermasse zu fällen, welche dann durch Pressen in metallenen Formen zu verschiedenartigen Gegenständen, als Dosen und dgl. gebildet wird.

Von den Salzen, welche die Gerbsäure mit Oxyden zu bilden im Stande ist — und, welche einige Anwendung finden, ist nur das gerbsaure Eisenoxyd, welches beim Schwarzfärben der Stoffe erzeugt wird und das auch in der gewöhnlichen schwarzen Tinte enthalten ist, — und das gerbsaure Bleioxyd — welches man dadurch darstellt, daß man einen Aufguß der Eichenrinde mit essigsaurem Bleioxyd fällt

und den sich bildenden Niederschlag abwäscht und trocknet, von einiger Wichtigkeit.

Das gerbsaure Eisenoxyd wird als schwarzer Farbstoff, das gerbsaure Blei als äußerliches Arzneimittel gebraucht.

Eine andere in mancher Hinsicht merkwürdige organische Säure ist die Gallusſäure, früher nur allein in dem Galläpfeln, jetzt in mehreren andern gerbsäurehaltigen Stoffen entdeckt, indem wie schon erwähnt, erstere aus den Letzteren durch längere Berührung mit der Luft entsteht.

Um dieselbe darzustellen, was jedoch gleichfalls nur in kleinen Quantitäten geschieht, hat man mehrere Verfahren. Das einfachste, wenn auch etwas lange dauernde ist, daß man gestossene Galläpfel mit Wasser befeuchtet und an einem mäßig warmen Orte unter fleißigem Ersatz des verdunsteten Wassers, so lange stehen läßt, (wenigstens ein paar Monate,) bis die anfangs begonnene Schimelbildung beendigt ist.

Nach diesem preßt man das Digerirte aus und kocht den Rückstand mit reinem Wasser. Durch Eindampfen der ausgepreßten und ausgekochten Flüssigkeiten erhält man beim Erkalten grauliche Krystalle, welche entweder durch nochmaliges Lösen und Filtriren durch Thierkohle oder mit etwas größerem Verluste durch Sublimation als farblose Krystalle dargestellt werden.

Löst man die sämmtlichen Krystalle nochmals in Alkohol und läßt die Lösung langsam an der Luft verdunsten, so bilden sich bedeutend größere Krystalle. In diesem reinen Zustande bildet die Gallusſäure, nadelförmige, seidenartig glänzende Krystalle, welche sauer schmecken, Lacmus röthen und sich schwer in kaltem, leicht in kochendem Wasser lösen.

Eisenoxydsalze werden durch die Gallusſäure schwarz gefällt. — Dagegen fällt eine Auflösung von thierischer Gallerte (Leim) oder auch eine frische thierische Haut, die Gallusſäure nicht, wogegen die Gerbsäure sehr leicht und genau gefällt wird.

Die Gallusſäure besteht in ihrer elementaren, Zusammensetzung aus:

7	Verhältniß	Kohlenstoff	=	42	
6	„	Wasserstoff	=	6	und
6	„	Sauerstoff	=	48	
			=	96	

nebst einem Verhältnisse Krystallisations-Wasser.

Anwendung findet die Gallussäure für sich rein dargestellt nicht; höchstens als Reagenz auf Eisensalze, wofür man jedoch in der Bernsteinsäure und ihren Salzen empfindlichere und genauere Reagenzen hat; dagegen wendet man die unreine Gallussäure beim Schwarzfärben, und in der Tintebereitung sehr häufig an. Unsere gewöhnliche Schreibtinte ist ein gallussaures Eisenoxyd und gerbsaures Eisenoxyd, mit so viel Gumi verdickt, daß dieselben im Wasser schwebend erhalten bleiben.

Man hat eine Unzahl von Vorschriften zu flüßiger Tinte und so genannten Tintenpulver. Die beste und empfehlenswertheste Vorschrift, welche eine sehr leichtfließende, nicht schimmelnde und sehr schwarze und schwarzbleibende Tinte liefert, ist folgende:

Man nimmt

2 Theile beste Galläpfel
1 „ arabischen Gumi
1 „ Eisenvitriol

stößt alles zusammen zu einem gröblichen Pulver und übergießt es mit 6 Theilen Essig und eben so viel Wasser, setzt das Ganze offen an einen Ort, der eine gelinde Wärme bietet und läßt es so mehrere Tage ohne es zu verschließen stehen. Alle übrigen Künsteleien mit Blauholz, Kupfervitriol, Grünspan und ähnliche Zusätze, so wie der gefährliche Vorschlag zu Verhütung des Schimelns, Sublimat hiezu zusetzen, sind überflüßig, — höchstens kann man durch einige Löffel voll roher Holzessigsäure das Schimmeln am ersten verhindern, — dieses ertheilt jedoch der Tinte einen nicht Jedermann angenehmen Geruch. —

Sollte man Gelegenheit haben die in Gerbereien abfallende Lohbrühe erhalten zu können, so kann man dieselbe noch gut dazu anwenden um mit Eisenoxydsalzen gebeitzte Gegenstände, durch die darin enthaltene von der Thierfaßer nicht gebrauchte Gallussäure, falls dieselbe nicht durch Kochen oder unorganische Säure zerstört worden ist, — schwarz zu färben. Die übrigen darstellbaren gallussauren Salze sind ohne Anwendung und nur für die Möglichkeit einer Verbindung der Säure mit den Basen interessant.

Der Gallussäure und bereits angeführten Gerbsäure aus Eichenrinde, schließt sich noch eine andere mit denselben in vielfacher Hinsicht ähnliche Säure an, welche man wie früher die (Eisen) Gerbsäure eisenblauende — eisengrünenden Gerbsäure, grünfällenden Gerbstoff genannt hat. Sie ist in dem Handel unter dem Nahmen Katechu (Gumi Katechu) von Ostindien herkommenden Extrakte enthalten und unterscheidet sich von der Gallussäure dadurch, daß sie auch Leimlösung fällt und von der Gerbsäure, wie schon erwähnt, dadurch, daß Eisenoxydsalze durch sie graulichgrün niedergeschlagen werden. Auf diesen Eigenschaften des Fällens der Eisenoxyde, beruht noch die Anwendung dieser 3 Säuren zur Entdeckung des, in einer Flüssigkeit aufgelösten Eisenoxydes.

Sechszehnte Vorlesung.

Fortsetzung von den organischen Säuren.

Es giebt noch eine nicht unbedeutende Anzahl Säuren, welche aus indifferenten organischen Stoffen durch die große Zersetzungskraft, unorganischer Säuren, als Salpetersäure, Schwefelsäure, Chlorsäure und anderer sauerstoffreicher Verbindungen gebildet werden, und

entstehen. Eine einzige derselben ist in der Natur so vorhanden, daß sie gleich, wie sie geboten ist, ohne solche Einwirkungen abgeschieden werden kann. Dieselbe laßt sich jedoch auch durch Gegenwirkung unorganischer Säuren darstellen.

Wichtig sind und Anwendung finden nur 2 von denselben, die andern sind rein nur chemisch merkwürdige Merkwürdigkeiten, ohne daß sie besondere Anwendung finden.

Eine dieser Säuren, welche zuerst betrachtet werden soll, ist die schon ziemlich lange, als sehr wirksames Heilmittel bekannte saure Flüssigkeit, welche verschiedene Arten der Gattung Ameisen, besonders die rothen Waldameisen, wenn man sie reizt, ausspritzen. Sie heißt ihrer Abstammung wegen, auch Ameisensäure; und wurde lange, ehe sie als eigenthümlich bekannt war, schon im Weingeist aufgelöst, oder vielmehr als Destillationsprodukt von Weingeist und Ameisen unter dem Namen Ameisenspiritus in Rheumatismen und ähnlichen Leiden mit Erfolg äußerlich angewendet.

Spätere Untersuchungen ergaben, daß aber diese wirksame Flüßigkeit eine eigenthümliche Säure enthalte, welche sich überdestilliren läßt, und mit Salzbasen sich zu Salzen verbindet.

Man stellt diese Säure entweder dadurch dar, daß man eine beliebige Quantität rother Waldameisen mit Wasser destillirt, das Destillat mit Kali oder Natron sättiget, das erzeugte ameisensaure Salz mit Schwefelsäure abermals zerlegt und die abgeschiedene Flüssigkeit noch einmal über destillirt.

Oder man kann dieselbe Säure auch künstlich darstellen auf eine Weise wie am Eingange der Vorlesung erwähnt wurde; nemlich durch Zersetzung indifferenter organischer Stoffe.

Wenn man 1 Theil Zucker in 2 Theilen Wasser löst, zu dieser Lösung 3 Theile Schwefelsäure mit 3 Theile Wasser verdünnt mischt und endlich 3 Theile höchst feingeriebenen Braunstein zumischt und die Mischung vorsichtig destillirt, so bekommt man ein Destillat enthaltend, kohlensau-

res Aldehydgas, nebst verdünnter Ameisensäure, welche ebenfalls durch Neutralisation mit einer Base und Abscheidung durch Schwefelsäure concentrirt dargestellt wird. Man muß dazu eine sehr geräumige Retorte wählen, in dem die Masse durch die entweichenden Gase sehr aufschäumt. —

Auf eine oder die andere Weise dargestellt, bildet diese Säure eine farblose sehr flüchtige, unzersetzt überdestillirbare Flüssigkeit von sehr saurem Geschmack und stechend saurem Geruch. Sie röthet Lackmus, verbindet sich mit Basen, mischt sich leicht mit Wasser und besteht aus

2	Verhältnissen	Kohlenstoff	= 12
2	"	Wasserstoff	= 2
3	"	Sauerstoff	= 24
			= 38

verbunden mit 1 Verhältniß Hydratwasser.

Außer der erwähnten, medicinisch-äußerlichen Anwendung der Säure, haben weder die Säure noch deren Salze eine weitere Anwendung und scheinen auch durch ihre Eigengenschaften nichts weiter erwarten zu lassen.

Eine noch geringere Anwendung gestattet die aus dem Zucker durch Behandlung desselben mit Salpetersäure erzeugte, früher mit der Oxalsäure für einerlei gehaltene Zuckersäure.

Diese Säure findet sich in der Natur nicht fertig gebildet vor, sondern wird auf folgende Weise ziemlich umständlich dadurch dargestellt, daß man Zucker mit einer gleichen Gewichtsmenge verdünnter Salpetersäure in einem Glaskolben erwärmt, und wenn eben das Kochen beginnt, vom Feuer nimmt. Wenn die Entweichung von salpetriger Säure aufhört, wird die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt und so lange kohlensaurer Kalk oder gepulverter Kreide eingetragen, als sich noch ein Niederschlag von kleesaurem Kalk bildet. Diesen Niederschlag trennt man von der darüberstehenden Flüssigkeit durch Filtriren und Abwaschen. Diese hierauf noch einmal für sich eingedampfte Flüssigkeit, versetzt man mit Alkohol.

Dieser schlägt den, in der Lösung noch enthaltenen zuckersauren Kalk nieder, der dann gleichfalls durch Filtriren getrennt und durch essigsaures Bleioxyd zersetzt wird. Das so erhaltene zuckersaure Bleioxyd wird in Wasser vertheilt und durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt.

Die endlich in der Flüssigkeit enthaltene aufgelöste Zuckersäure wird durch Abdampfen unter der Luftpumpe als syrupartige Flüssigkeit enthalten.

Diese enthaltene Zuckersäure schmeckt sehr sauer, ist aber farb- und geruchlos, löst sich im Wasser und Weingeist, zerfällt bei einigen Graden über dem Siedpunkte des Wassers und hinterläßt eine sehr lockere schwammige Kohle.

Die Zuckersäure besteht aus

4	Verhältniß	Kohlenstoff	= 24
6	„	Wasserstoff	= 6
6	„	Sauerstoff	= 48
			= 78

mit Wasser als Hydratwasser verbunden.

Sowohl die Säure, als auch die Salze, welche durch dieselbe mit Basen dargestellt werden können, sind ohne Anwendung.

Auf ähnliche Weise wird durch Einwirkung der Salpetersäure auf arabischen Gumi oder Milchzucker die Schleimsäure; auf Kork, oder sonstige Rindenfaßer, die Korksäure, auf Kampfer die Kampfersäure gebildet. Diese sämmtlichen Säuren haben ihre Eigenthümlichkeiten, wodurch sie sich von einander unterscheiden, aber sie haben in keiner Art solche Eigenschaften, welche sie einer besonderen nützlichen Anwendung fähig machten und dasselbe gilt auch von den mit diesen Säuren darstellbaren Salzen. Wichtiger, ja höchst wichtig ist die noch hieher gehörige Ulmsäure, (Hummussäure, Moderstoff), welche in der Natur verschiedenartig gebildet vorkommt, und hauptsächlich sich als krankhafter Auswuchs an alten Ulmen am reinsten abscheidet, sich aber als besonders überall wichtig da zeigt, wo pflanzlich or-

ganische Stoffe vermodern (d. h. eine unter Mitwirkung mäßiger Feuchtigkeit und Luft eintretende totale Zersetzung erleiden) oder auch wo dieselben durch Einwirkung von Schwefelsäure oder Aetzkalien zersetzt werden.

Besonders ist die Ulmsäure (Humussäure) ein Hauptbestandtheil des Düngers, des Torfes, der Braunkohle, und aller pflanzentragenden Dammerde — somit, an Alkalien, alkalische Erden und reine Erden gebunden — der für die Vegetation wichtigste Stoff.

Um sich diese Säure zur Kenntniß der Eigenschaften darzustellen kocht man 1 Theil Krümmelzucker mit 3 Theilen Wasser und $^1/_{10}$ Schwefelsäure in einem Gefäß lange Zeit unter möglichster Abhaltung des Luftzutrittes. Der sich nach einiger Zeit bildende Schaum, bestehend aus Ulmsäure und Ulmin, wird durch Behandeln mit Amoniak seiner Säure beraubt und der gebildete ulmsaure Amoniak mit einer sehr verdünnten Säure zersetzt, durch Filtriren getrennt und abgewaschen.

Im rein abgeschiedenen Zustande bildet die Ulmsäure ein schwarzbraunes Pulver, das sehr schwer in Wasser, leicht aber in kaustischen nnd kohlensauren Alkalien löslich ist, und mit diesen die für den Pflanzenbau und die Düngungslehre und zur Kenntniß der Ackererde hochwichtigen ulmsauren resp. humussauren Salze bildet.

Man wendet die Ulmsäure und einige der ulmsauren Salze auch zur Darstellung brauner Wasserfarben an, wozu man sich dieselbe durch Zerstörung von organischen Stoffen mit Aetzkali und mit verdünnter Schwefelsäure darstellt, auch durch eine Mischung vom Ruß mit gebranntem Kalk und Wasser erhält man eine braune Farbe. Am wichtigsten bleibt aber die Bildung der ulmsauren Salze zur Gründung einer guten Pflanzenerde.

Es entsteht nemlich durch das Vermodern des Düngers, der untergeackerten Pflanzenarten, Stoppeln, Unkraut, endlich ferner durch Verbrennen von solchen Pflanzenresten, hauptsächlich Ulmsäure, die mit den stets

vorhanden gebotenen Alkalien und alkalischer Erden neutrale, basische und saure Salze bildet. Am wichtigsten, und der Vegetation am günstigsten, ist das humussaure Amoniak, auf dessen Bildung am meisten gesehen werden muß. nebstdem die basischen humussauren Salze.

Oefter kommt es vor, daß ein Boden, feuchte Wiesengründe, oder zu häufig gedüngter Boden, Torfgrund und ähnliche, vorherrschende freie Humussäure haben, — ist dieses der Fall, so ist ein solcher Boden für nutzbare Gewächse ebenso unbrauchbar als ein durch Mangel an der Humussäure und deren Salzen, erschöpfter Boden. — Eine solcher, freie Säure oder saure humussaure Salze haltender Boden, wird fruchtbar, wenn man denselben mit Kalkerde, Mergel, Bauschut, Torfasche oder Rückständen aus dem Aescherig der Seifensieder bestreut, und fleißig umarbeitet, die Humussäure wird durch diese Basen gebunden und die dadurch erzeugten Salze dann löslich im Wasser, während es die Humussäure nicht ist. — Befeuchtet man den Boden mit Urin, oder mit den in den Dungstätten sich sammelnden Flüssigkeiten (Gülle) so trägt dieses und der gegebene Kalk des Mergels zur Bildung des humussauren Amoniak sehr viel bei und dasselbe wirkt sehr belebend auf die Vegetation. Diese leichtlöslichen humussauren Salze sind Ursache, daß sich nach solchem Proceß eine auffallende Veränderung in der Hervorbringung und dem Wachsthum der darauf gesäeten und gepflanzten Gewächse zeigt — und die vorher dem sauren Boden eigenthümlichen Gewächse nach und nach ganz verschwinden.

Zu viel Kalk, zu viel Mergel dem Boden gegeben, kann aber auch eben so wieder den Boden unfruchtbar machen, weßhalb man auch hier ein Maß zu halten wissen muß, um nicht den Boden auf's Neue zu verderben, — ist dieses ja geschehen, so muß man suchen durch Düngung Brache oder Anbau anderer Gewächse nach und nach das Verhältniß der Humussäure und somit der neutralen humussauren Salze wieder zusteigern. Ein wissenschaftlich ge-

bildeter Landwirth wird sich stets genau über die Bestandtheile seines Bodens durch analytische Untersuchungen belehren, und darnach die Zuthat, an Düngungsstoffen, Alkalien, alkalischen Erden, stickstoffhaltigen Stoffen und ähnliche Zusätze zu bemessen wissen, um die für die Bildung löslicher humussaurer Salze — besonders des humussauren Amoniak, nöthigen Bestandtheile in den Boden zu bringen.

Es muß deshalb ein guter und besorgter Landwirth keinerlei in den Gewerben auf irgend eine Weise erzielt werden Abfall, unberücksichtigt lassen, den außer den unorganischen Stoffen besonders den Schwermetalloxyden, tragen alle organischen und von den unorganischen die Alkalien und alkalischen Erden zur Humusbildung bei. —

Siebenzehnte Vorlesung.

Von den basischen Stoffen der Pflanzen.

Obwohl früher mehrere Chemiker in den Pflanzen verschiedene theils Salzen, theils Säuren, theils Basen entsprechende Bestandtheile vermutheten, was die früher als eigenthümlich aufgestellten in Apotheken gebräuchlichen sogenannten wesentlichen Salze, als Wermuthsalz (Sal essentiale Absinthii), Beifußsalz, Weinsteinsalz und viele andere beweisen mögen, so gelang es doch erst den Chemikern der neueren und neuesten Zeit, wirklich eigenthümliche Salzbasen in vielen Pflanzen nach zu weisen.

Die oben erwähnten wesentlichen Pflanzensalze sind und waren nichts anderes als mehr oder weniger reines kohlensaures Kali, und ihre Darstellungsart war ganz einfach die, daß man die Pflanzen verbrannte und völlig einäscherte, die Asche mit Wasser auszog und die erhaltene Lauge

zur Trockene eindampfte. Dieses Verfahren läßt nun nach der jetzigen Kenntniß von den Pflanzen und ihren Bestandtheilen mit Recht folgern, daß nichts anderes zurückbleiben kann, als einige an Feuer beständige Säuren oder auch an Kohlensäure gebundene, Kali- Natron- oder Kalksalze oder überhaupt die den Pflanzen zukommenden unorganischen Stoffe.

Als man aber, die Pflanzen rücksichtlich ihrer so wichtigen arzneilichen als besonders auch giftigen Stoffe betrachtete, mußten auf jeden Fall die so entschieden kräftigen Wirkungen, auf besondere eigenthümliche Stoffe schließen lassen, von welchen die Wirkung abhänge — und die genauen Analysen zeigten gar bald, daß sowohl wie schon erwähnt, sehr viele eigenthümlichen Säuren, als auch sehr viele Basen in den Pflanzen vorkommen.

Diese Pflanzenbasen kommen in den verschiedensten Pflanzen, oder auch nur in deren Theilen, jedoch nur in sehr geringer Menge vor, und sind aber sammt dem doch der Grund für die heftigsten und energischsten Wirkungen derselben. Sie werden durch die verschiedenartigsten Behandlungen abgeschieden und es steht zu vermuthen, daß manche dieser oft für den, in Behandlung genommenen Pflanzen, als eigenthümlich aufgestellten Basen — dieses nicht sind, sondern erst durch die ganze Procedur und durch die Einwirkung von Säuren, Basen, Aether, Weingeist und dgl. aus den Elementarstoffen gebildet sind. Viele dagegen sind unumstößlich als einzelnen Pflanzen einer ganzen Familie eigenthümlich zukommende Basen dargethan und rein dargestellt. Sie sind zusammengenommen meist feste, farblose krystallisirbare Körper, welche keinen Geruch, meist einen sehr bittern Geschmack, und die den Pflanzen eigenthümliche Wirkung im höchsten Grade besitzen.

Sie ertragen ohne Zersetzung keine bedeutende Erhitzung und lösen sich im Wasser sehr schwer, in Alkohol leicht.

Diese Lösungen reagiren gegen geröthetes Lackmuspapier alkalisch, und die in ihnen gelösten Basen neutralisiren, sowohl organische als unorganische Säuren, und bilden mit

denselben Salze, welche meist im Wasser leichter löslich sind, als die Basen selbst.

Ihrer elementaren Zusammensetzung nach, enthalten sie sämmtlich als besonders merkwürdig, Stickstoff, nebst Kohlen=Wasser= und Sauerstoff; wie es sowohl die Elementaranalyse bewiesen hat, als auch es die stickstoffhaltigen Produkte bei denen vermuthen lassen, welche noch nicht untersucht worden sind, wenn sie einer trockenen Destillation unterworfen werden.

Technische Anwendung lassen diese Pflanzenbasen nicht zu, sondern sie sind entweder nur merkwürdig durch ihr Daseyn und ihre merkwürdigen Eigenschaften oder durch ihre arzneilichen Wirkungen und Anwendung, und müssen besonders wegen des, einen nicht unbedeutenden Fabrikzweig durch dessen Darstellung, bildenden Chinins, um so mehr erwähnt werden, als dieses auch gleichsam den Anfang zur Nachforschung nach ähnlichen Pflanzenbasen anregte.

Die ersten dieser Pflanzenbasen, welche aufgeführt werden sollen, sind das Chinin und Cinchonin. Diese finden sich schon seit geraumer Zeit als Arzneimittel mit Vortheil gegen Fieber angewendet, so wie früher die aus Südamerika zu uns kommende Chinarinde, deren mehrere Sorten in den Handel kommen.

Man gebrauchte diese Rinde lange Zeit theils im gepulverten Zustande, theils als Absud, theils einen daraus bereiteten Extrakt. Aber sehr häufig wurde die Anwendung, besonders die des Pulvers, dadurch unmöglich gemacht, daß die Verdauungswerkzeuge des Patienten dasselbe nicht ertragen konnten, es wurde nun deshalb später ein kalt bereiteter Auszug versucht und unter dem fälschlichen Namen Sal-essentiale Chinae, — gegeben ohne jedoch mehr als ein dieses Chinin und Cinchonin enthaltendes Extrakt zu seyn.

Weitere genaue Analysen zeigten endlich die merkwürdige Entdeckung, daß die Chinarinden, — neben den, vielen Pflanzen zukommenden Stoffen: Gerbsäure, Pflanzenfaßer, Farbstoff, Gumi und Harz auch noch mehrere Salze enthal=

ten, deren Säure eine eigenthümliche: die Chinasäure und deren Basen außer Kali und Kalkerde auch zwei neue Basen waren, nemlich Chinin und Cinchonin; abweichend aber in quantitativer Hinsicht, je nach dem man braune, graue, gelbe (Königschinarinde) oder rothe Rinde in Untersuchung nahm.

Man stellt diese beiden Basen auf folgende Weise theils im Kleinen aber auch sehr häufig selbst fabrikmäßig in großen Quantitäten dar:

Die möglich fein gepulverte Chinarinde, und zwar, wenn es sich um die Darstellung des Chinins handelt, die gelbe Königchinarinde, weil diese mehr Chinin enthält, — wenn es sich um die Darstellung des Cinchonin handelt, wählt man die graue Chinarinde, welche mehr Cinchonin enthält eine oder die andere wird mit einer sehr schwachen Aetzkalilauge und viel Wasser gekocht, um allen Farbstoff und Harz wo möglich zu entfernen, dessen letzten Rest man noch durch flüchtiges Abwaschen mit Wasser zu entfernen sucht. — Die so gleichsam schon gereinigte (von ihrem Farbstoff und Harz) größtentheils befreite Rinde, wird hierauf mit sehr verdünnter Schwefelsäure und Wasser mehrere Male ausgekocht, die sämmtlichen Lösungen zusammengegoßen und die überschüßige Schwefelsäure durch etwas gepulverten kohlensauren Kalk ausgestumpft, — die klar abgeseihte neutrale Flüssigkeit wird hierauf mit essigsaurem Blei so lange versetzt als noch ein Niederschlag entsteht. — Dieser Niederschlag besteht aus schwefelsaurem Blei, etwas anfangs noch nicht ganz niedergeschlagenem Farbstoff und Harz — verbunden mit dem Blei, in der Auflösung bleiben die Pflanzenbasen an Essigsäure gebunden, neben etwas nicht zersetztem Bleizucker.

Endlich schlägt man das Blei mit Schwefelwasserstoff nieder filtrirt die Flüssigkeit und zersetzt endlich durch Aetzkali die Flüssigkeit, welches beide Pflanzenbasen Chinin und Cinchonin fällt.

Diese beiden werden durch Kochen mit Weingeist getrennt — in dem das Chinin als leichter löslich aufgelößt bleibt das Cinchonin aber heraus kristallisirt. —

Diese beiden Pflanzenbasen haben folgende Eigenschaften:

Das Cinchonin bildet kleine weiße säulenförmige Krystalle, von sehr anhaltendem bitterm Geschmack die sich in kalten Wasser kaum und nur in sehr viel heißem Wasser lösen, — dagegen lößt es sich leicht in Alkohol und Therpentinöl. Verdünnte Säuren lösen diese Base sich damit zu Salzen vereinigend.

Das Chinchonin und dessen Salze werden nur als innerliche Arzneimittel gebraucht.

Das Chinin unterscheidet sich von dem Cinchonin dadurch, daß es nur krystallinische Massen bildet, und nur schwierig aus der weingeistigen Lösung in kleinen Krystallen erhalten werden kann. Es schmeckt gleichfalls sehr bitter, ist aber viel leichtlöslicher in Wasser als das Cinchonin, und auch leichter löslich in Weingeist. Die Säuren verbinden sich mit demselben gleichfalls zu Salzen, von denen durch den ungemein häufigen Gebrauch das schwefelsaure Chinin das wichtigste ist. — Dieses Salz ist es vorzüglich, welches durch seine kräftigen fieberwidrigen Eigenschaften, so sehr in Gebrauch gekommen ist, daß es im Großen fabrikmäßig in bedeutenden Quantitäten dargestellt wird. Es hat den Gebrauch der gepulverten Chinarinde fast ganz und gar verdrängt, und steht unter allen Pflanzenbasen als das wichtigste in Wirkung und Anwendung da.

Von den übrigen Pflanzenbasen die sämmtlich nur von reinarzneilicher Anwendung sind, haben wir noch zu erwähnen, und näher zu betrachten, die in dem Opium enthaltenen. Das beruhigend und in großen Dosen schlafmachend, — ja in noch größeren Quantitäten, wieder aufregend und berauschend wirkende Opium. Es ist ein eingetrockneter Milchsaft der durch Anschneiden, Auspressen und Trocknen von den großen (noch unreifen) Mohnköpfen in Kleinasien in

großer Menge gewonnen wird, und schon seit geraumer Zeit als äußerst wirksames Arzneimittel in den Handel kommt. Aber leider auch, besonders bei den Orientalen, als die Gesundheit, langsam aber sicher und mit schrecklichen Wirkungen zerstörendes Berauschungs-Mittel genossen wird. Das Opium besteht nach mehreren von den geübtesten Analytikern ausgeführten Analysen aus sehr vielen merkwürdigen sich von einander unterscheidenden, Pflanzenstoffen, und enthält unter diesen allein 4 verschiedene Basen, eine Säure und eine zwischen beiden stehende Substanz. Die 4 Basen sind stickstoffhaltig die beiden letzteren Substanzen nicht.

Nach einer solchen Analyse besteht das Opium aus: Opiumharz, Kautschuck, Gummi, Pflanzenschleim, Faserstoff, Extractivstoff, Fett, flüchtigem Oel, und neben diesen indifferenten Stoffen, aus Morphium, Codein, Narcotin, Narcein, und Kalkerde, gebunden an Mekonsäure und Meconin.

Die darin enthaltenen Pflanzenbasen, bilden sämmtlich farblose Krystalle meist von bitterem Geschmacke und haben aber sämmtlich die Wirkungen des Opiums in minder heftigem Grade, und nicht wie die Chinabasen in heftigerem Grade, weshalb man auch in der neuern Zeit ziemlich wieder den arzneilichen Gebrauch des Opium vorgezogen, und die im Opium enthaltenen Basen aufgegeben hat. Nicht so ist dieses mit den in mehreren Giftpflanzen enthaltenen Pflanzenbasen; diese sind bedeutend giftig und viel heftiger wirkend als die Pflanze selbst.

Die aus diesen Pflanzenstoffen kommenden und abzuscheidenden Pflanzenbasen sind sämmtlich, mit Ausnahmen des Conin, das eine oelartige Flüssigkeit bildet, fest und krystallisirt, und enthalten sämtlich neben den, den Pflanzenstoffen überhaupt zukommenden Elementarstoffen auch Stickstoff.

Man hat in der Absicht solche eigenthümlichen Pflanzenbasen zu finden, sehr viele von den giftigen Pflanzen untersucht und hat,

z. B. in den Krähenaugen, den St. Ignatiusbohnen und dem Pfeilgifte der Indianer, — das Strychnin und Brucin;
in der Tollkirschpflanze das Atropin; in dem Bilsenkraut das Hyoscyamin, in dem Stechapfel das Daturin, in dem Schirling das Conin, in der Tabakspflanze das Nicotin und in der Kartoffelpflanze das Solanin entdeckt, abgeschieden und nach ihrem chemischen Verhalten sowohl als nach ihrem Wirken auf den lebenden Organismus der Thiere studirt. —

Außer der, in möglichst kleinen Dosen gereichten Gabe als heftig wirkende innere Arzneimittel, dienen mehrere derselben wegen der eigenthümlichen Wirkung auf die Pupille des Auges zur künstlichen Erweiterung derselben.

Einige und zwar das Solanin sind in der Oekonomie, gleichfalls aber nur durch ihre schädliche Wirkung bekannt geworden. Man hat nämlich die Beobachtung gemacht, daß der Rückstand von der Brantweindestillation, aus Kartoffeln welche bereits begonnen haben zu keimen, wenn man nicht vorher die Keime entfernt hat, eben wegen des Gehaltes an Solanin nachtheilig auf das damit gefütterte Vieh gewirkt hat, und sehr häufig die diesen Giften eigenthümliche Lähmung der hintern Beine hervorbrachte. Ebenso sind die schädlichen Wirkungen des Tabakrauchens, für diejenigen welche dasselbe erst anfangen so wie das zu viel Rauchen für schon mehr daran gewöhnte, in den giftigen Bestandtheilen der Tabackspflanze dem Nicotin begründet. Nur eine Darangewöhnung von längerer Zeit, gewöhnt endlich den Organismus des Rauchenden an die giftigen Wirkungen der Bestandtheile des Tabakes.

Technische Anwendung der Pflanzenbasen als solche kommen nicht vor. —

Achtzehnte Vorlesung.

Von den indifferenten Pflanzenstoffen.

Außer den bereits angeführten Stoffen von entschieden saurem und entschieden basischem Werthe giebt es noch eine nicht unbedeutende, ja viel größere Menge solcher zusammengesetzter Stoffe die weder einen entschieden sauren noch basischen Charakter haben — man nennt sie eben wegen dieses Mangels an verschiedenartigem oder entgegengesetztem Werthe — indifferente Pflanzenstoffe.

Diese Stoffe sind meist aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt, selten enthalten sie Stickstoff, und sind in der Pflanzenwelt am häufigsten verbreitet. Einige davon sind fast in jeder Pflanze und in jedem Pflanzentheile, wie Pflanzenfaßer, Pflanzeneiweiß, Extraktivstoff anderen wenigstens einzelnen Pflanzentheilen besonders eigen, weniger in der ganzen Pflanze vertheilt wie Stärke, Zucker, fette und flüchtige Dele, Stärke, Farbstoffe und Kautschuck.

Viele dieser indifferenten Stoffe sind besonders merkwürdig dadurch daß sie einen Hauptbestandtheil der sämmtlich aus dem Pflanzenreiche genommen Nahrungsmittel bilden, bilden, wie dieses mit Stärke, Gummi, Zucker und Pflanzeneiweiß der Fall ist.

Viele andere sind wieder von mehrseitiger technischer oder arzneilicher Anwendung wie z. B. die sämmtlich von den Pflanzen gebotenen Farbstoffe, die Harze, die fetten und füchtige Dele und der Kautschuck. Andere begründen wieder durch ihr Vorhandenseyn, oder vielmehr durch die gewerbliche Abscheidung derselben die Existenz von sehr vielen Gewerben und Fabriken, so daß diese indifferenten Stoffe bestimmt mit zu den wichtigsten der Pflanzenstoffe gehören, sie sind diejenigen, welche als eigenthümlich am längsten unter den Pflanzenstoffen bekannt sind, — und es war hauptsächlich nur ihre Elementaranalyse, welche in der neuesten Zeit neben

der Feststellung ihrer Eigenschaften hauptsächlich noch unternommen wurde. —

Der erste, und für viele Beziehungen der wichtigste Stoff ist die Stärke auch Amylon, Amydon, Amylum, Satzmehl genannt. Diese findet sich in sehr vielen Pflanzen und zwar theils in dem Marke, theils in dem Holze, theils in den Wurzeln, theils und zwar am häufigsten in den Saamenkörnern der verschiedenen Getreidearten. —

Aus allen diesen verschiedenen Pflanzentheilen wird die Stärke auf verschiedene Weise, jedoch eine der andern ziemlich ähnlich abgeschieden.

Aus dem Weizen, welcher die schönste Stärke liefert, wird dieselbe auf folgende Weise abgeschieden:

Der Weizen, dessen Bestandtheile außer der Stärke, — Kleber, Zucker, Gummi, einige phosphorsaure Salze, Wasser und Pflanzenfaser sind — wird um alle diese Stoffe von der Stärke zu sondern, zuerst durch Siebe oder Fegemaschinen (auf den Putzvorrichtungen der amerikanischen Mühlen) sorgfältig von allen äußern Unreinheiten befreit, hierauf auf passend gestellten Mühlsteinen oder eigenen Mahlvorrichtungen gröblich zerbrochen (geschroten) und dann mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt. Diesen Brei versetzt man mit etwas Hefe, oder mit der von einer frühern Operation erhaltenen Flüssigkeit (dem Sauerwasser), und läßt das Ganze an einem mäßig warmen Orte stehen bis die saure Gährung beendiget ist.

Die so eingeleitete Essiggährung hat den Zweck, einen großen Theil des Klebers aufzulösen, oder doch ihn durch die Einwirkung der Essigsäure in dünnflüssigerem Zustande herzustellen; zugleich wird durch die Gährung der Zucker zersetzt, und alle übrigen Bestandtheile außer der Stärke, bleiben in dem darüberstehenden Wasser. Wird die darüberstehende Flüssigkeit klar, so läßt man diese Flüssigkeit (Sauerwasser) ab, und bewahrt sie zu einer nächsten Operation auf.

Was sich auf dem Boden abgesetzt hat ist, Stärke und Hülsentheilchen. Diese trennt man durch Siebe. Die

durchgelaufene Stärke wird öfter mit Wasser gewaschen, bis dasselbe klar abfließt; die unten in breiigem Zustande befindliche Stärke wird auf Leinwandfiltern gesammelt, dort nach einiger Zeit die durch Ruhen sich oben lagernde Schicht, die stets noch etwas schmutzig-grau ist, abgenommen, und der übrige reine weiße Theil der Stärke bei gelinder Wärme getrocknet.

Dieses Verfahren giebt wohl ziemlich rein alle oder wenigstens die meiste in der verwendeten Getreidefrucht enthaltene Stärke, aber es geht der noch als Fütterungsmittel verwendbare Kleber bei diesem verloren. Man hat, um auch diesen zu gewinnen, andere Verfahren angewendet und vorgeschlagen. Man wählt dazu die schon durch Mahlen auf der Mühle gänzlich in Mehl verwandelte Getreidefrucht an, bringt dieses Mehl entweder in einen leinenen Sack oder als dicken steifen mit Wasser angemachten Taig auf ein feines Drathsieb, und knetet ersteren entweder mit den Händen oder mit den Füßen in Wasser fleißig durch, oder arbeitet den auf dem Siebe vertheilten Mehltaig unter beständigem Zugießen von Wasser mit den Händen durch.

Bei beiden Verfahren dringt die feinkornige, mit dem kalten Wasser sich nicht vereinigende Stärke durch die Maschen des Siebes oder Gewebes und der durch das kalte Wasser Zusammenhang bekommende Kleber bleibt als klebrige leicht adhärirende Masse auf dem Siebe oder in dem Sacke zurück. Die weitere Behandlung der Stärke ist der vorigen gleich.

Der dabei erhaltene Kleber, wird mit Kartoffelstärke, Kartoffelmehl oder blos mit gekochten Kartoffeln zusammen geknetet, als sehr ergiebiges Futter für Schweine verwendet, welche, da der Kleber der hauptsächlich nahrungsstoffreiche Theil des Getreides ist, davon sehr fett werden.

Das, über der auf diese Weise dargestellten Stärke befindliche erste Waschwasser kann für sich in Gährung gebracht, auf Brantwein benützt werden; oder wenn man des bessern Auswaschens wegen viel Wasser genommen hat, zum ein-

maischen bei der Brantweindarstellung angewendet werden. — Diese Flüssigkeit zum Bierbrauen, besonders für sich allein wegen ihres Zucker- und Gummigehaltes zu verwenden, möchte weniger zu rathen seyn, in dem solche künstliche Gebräuche nicht wohl zusagen. —

Außer aus den verschiedenen Getreidefrüchten und deren Mehl, wird aber auch besonders in der neuesten Zeit eine nicht unbedeutende Menge Stärke aus den Kartoffeln dargestellt.

Die Darstellung der Kartoffelstärke geschieht dadurch, daß man erst die Kartoffeln im Kleinen für sich, im Großen mit dazu vorgerichteten Maschinen sorgfältig von allen Unreinigkeiten durch Waschen und Bürsten befreit, hierauf entweder zum Versuch im Kleinen mit gewöhnlichen Küchenreibeisen, im Großen mit besonderen Reibmaschinen zerreißt, und den dadurch gebildeten Brei entweder in Leinwand gebunden ausgeknetet, oder auf feinen Drathsieben auswäscht. Durch öfteres Waschen wird die Stärke gereinigt, und die Rückstände als Viehfutter verwendet.

Außer den beiden genannten stärkmehlhaltigen Hauptmaterialien giebt es noch eine Menge andere, aus welchen sich gleichfalls Stärke auf ähnliche Weise abscheiden läßt, welche jedoch nicht häufig oder wie das unter dem Namen Arowroot in den Handel kommende feine Stärkmehl aus der auf den Antillen wachsenden Maranta arundinacea nur als Stärkungs- und Arzneimittel gebraucht werden.

Ferner das Mark mehrerer in Ostindien wachsenden Palmenarten, welches im Handel als brauner und weißer Sago vorkommt, und jetzt aber in großen Quantitäten aus der Kartoffelstärke künstlich dargestellt wird. Sowohl der ächte als der nachgemachte dient als Nahrungsmittel mit Fleischbrühe angegossen, als Suppe. —

Reine Waizenstärke zeichnet sich durch folgende Eigenschaften vor allen übrigen der indifferenten Stoffe aus: die Waizenstärke ist ein feines weißes Pulver, mit Vergrößerung betrachtet, sich als glänzende weiße Kügelchen von verschiede-

ner (bei der Kartoffelstärke von größter) Gestalt, zeigend. Geruch- und geschmacklos, schwerer als Wasser, unlöslich in kaltem Wasser, Weingeiste, Laugen und schwachen Säuren.

Mit kaltem Wasser angerührt und dann unter fleißigem Umrühren zum Kochen erhitzt löst sich die Stärke zu einem dicken Kleister auf und bleibt auch bei der größten Verdünnung mit Wasser noch gelöst.

Wird Stärke für sich, trocken bis zur beginnenden bräunlichen Färbung erhitzt, so wird sie in Stärke Gumi Dextrin geändert und ist dann in kaltem Wasser löslich. Andauernde Einwirkung koncentrirter Salpetersäure ändert die Stärke in Klee- und Zuckersäure — andauernde Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure unter Mitwirkung der Kochhitze — dagegen — ändert sie in Krümelzucker um.

Die der Stärke besonders zukommende Eigenthümlichkeit ist ihr Verhalten zum Jod, indem dieselbe mit der Stärke die schon bei ersterem angeführte eigenthümliche violettblaue Färbung giebt, und so das empfindlichsten Reagenz auf vorhandene Stärke bildet. Ihren elementaren Bestandtheilen nach besteht die Stärke aus

12	Verhältnissen	Kohlenstoff	= 72
20	=	Wasserstoff	= 20
10	=	Sauerstoff	= 80
			= 172

Die Anwendung der Stärke und der verschiedenen Arten derselben ist ungemein häufig und es werden jährlich ungeheure Quantitäten derselben zu verschiedenen Zwecken der Verwendung dargestellt. Der größte Theil Stärke bildet als Hauptbestandtheil des Mehles den größten Theil der meisten Nahrungsstoffe, ferner wird in von dem Kleber abgeschiedenen reinen Zustande, eine große Quantität zur Darstellung des künstlichen Sago, ferner zur Verdickung der Farben, zum Appretiren der Wäsche und Baumwollenzeuge, zur Bereitung der Weberschlichte, zur Bereitung des Stärkezuckers, des Stärkegummi's und als Arzneimittel verbraucht. —

Eine nicht geringe Quantität der Stärke wird zur Erzeugung von Brantwein und Weingeist verwendet. —

Andere sehr wichtige indifferenten Pflanzenstoffe, die in sehr vielen Pflanzen und Pflanzentheilen, ja fast in allen sich vorfinden — unter keiner Bedingung dagegen, eben so wie die Stärke, nie im thierischen Körper — sind: der Gummi, und der Pflanzenschleim; welche beide wieder in verschiedenen Abarten vorkommen.

Der Gummni in der allgemeinsten Bedeutung des Wortes ist in den meisten Fällen Naturproduckt und wird nur in sehr wenigen Fällen künstlich erzeugt. Der Pflanzenschleim ist stets nur Naturproduckt und wird nur rein abgeschieden nie aber wirklich dargestellt.

Der arabische Gummni als der Representant der verschiedenen Arten und Abarten findet sich in dem Safte der verschieden in Nubien, Arabien und Abysinien wachsenden Gummibäume von der Pflanzengattung Acacia, die in verschiedenen Arten in diesen Gegenden ganze Wälder bildend, wächst. Diese Bäume werden theils absichtlich gerizt, theils reißen zur Zeit der feuchtern und nässern Jahreszeit die Rinden derselben und er schwitzt alsdann auch freiwillig aus den gebildeten Spalten. Der herausspringende Saft sammelt sich in Tropfen und Kügelchen oder traubichen Massen und trocknet nach und nach durch die Luft und Sonnenwärme ein.

Der so eingetrocknete Gummi wird gesammelt und in den verschiedenen Seehäfen dieser Länder in den Handel gebracht. Anderer Gummi schwitzt aus den verschiedenen Kirsch-, Pflaumen- und Aprikosenbäumen welche bei uns wachsen — und heißt in Handel kommend seiner Abstammung nach auch gewöhnlich Kirschgummi. Er unterscheidet sich in einiger Hinsicht von dem arabischen Gummi. — Endlich wird noch, und zwar ein nicht unbedeutender Theil Gummi künstlich aus Stärke auf verschiedene Weise dargestellt.

Man bildet dieses Kunstprodukt theils um es wirklich gleich in Auflösung zu gebrauchen, in flüssiger Form, aber auch um es in den Handel zu bringen in trockener Form,

auf mehrfach verschiedene Weise jedoch stets aus der Stärke. Um es in flüssiger Form zu erhalten wo es einen Hauptbestandtheil des Bieres ausmacht, stellt man es dadurch dar, daß man Mehl oder viel mehr die Stärke im Mehl mit Gerstenmalz-Schrot und Wasser zusammen bringt. Zu diesem Ende bringt man auf 400 Pfund Wasser das man auf 30° C erwärmt hat, 5 Pfd. geschrotenes Gerstenmalz und mengt das Ganze innigst, während man es langsam bis 60° C erwärmt; hierauf rührt man sorgfältig unter Vermeidung aller Klümpchen und Knollen 100 Pfd. Stärke darunter und erhizt ferner bis 70° C. Ist nach längerem Erwärmen die Anfangs dickliche Masse dünnflüssig und klargeworden, so erhizt man sie durch ein schnelles Feuer bis zum Kochen, schäumt den sich bildenden Schaum ab, und seiht die Flüssigkeit durch. So erhält man eine Auflösung von künstlich erzeugtem Gummi, die man durch Eindampfen im Wasserbade oder durch Dampfheizung trocken und in fester Form erhalten und darstellen kann. — Eine andere Darstellungsweise des künstlichen Gummi geschieht durch Schwefelsäure aus der Stärke.

Man erhizt zu dem Zwecke ein Gemische aus 1 Theil Schwefelsäure und 5 Theilen Wasser zum Kochen, und bringt in diese kochende Flüssigkeit, kleine Portionen von 4 Theilen Stärke, die mit 5 Theilen kaltem Wasser zu einem dünnen Brei angerührt ist, mit der Vorsicht hinein, daß man dabei die Temperatur der Flüssigkeit stets durch das Zusetzen der kaltangerührten Stärke auf 90° C erhält. Ist alle Stärke auf diese Weise eingetragen, und die Flüssigkeit dünnflüssig geworden, so wird die Schwefelsäure durch Kreidepulver abgestumpft und die Flüssigkeit von dem sich bildenden Bodensatze abgegossen, und wenn man sie im dickflüssigen oder gar trockenen Zustande haben will, unter öfterem Absondern von dem sich nachträglich niederschlagenden Gyps im Wasserbad, oder durch Dampfhitze eingedampft. Zulezt wird die sich bildende Gallerte auf Leinwand gesammelt und in geheizten Räumen getrocknet.

Eine dritte Art der Darstellung ist endlich noch die

durch Röſten der Stärke. Man erhitzt zu dem Ende die Stärke in eiſernen Gefäßen unter fleißigem Umwenden bis die ganze Maſſe durch und durch möglichſt gleichförmig eine braune Farbe angenommen hat. Die Stärke iſt hiedurch eigentlich ſchon in Gummi umgewandelt, und kann in vielen Fällen ſchon als ſolcher verwendet werden, jedoch iſt nicht alles vollkommen verwandelt, und man muß deßhalb wenn es um die Darſtellung ganz reinen künſtlichen Gummi's zu thun iſt, die geröſtete Stärke mit heißem Waſſer ausziehen, die Löſung durchſeihen und wie erwähnt abdampfen. —

Der echte von den angeführten Accaien-Arten zu erhaltende Gummi, bildet kugliche unkryſtalliniſche, glänzende Maſſen, von muſchlichen Bruche und auf der Außenſeite runzlichem Anſehen. Er löſt ſich leicht in Waſſer jedoch nicht ganz vollſtändig, indem einzelne Theilchen in der Löſnng vertheilt umherſchwimmen. In Aether und Weingeiſt iſt er völlig unlöslich. Die wäſſrige Löſung klebt beim eintrocknen, iſt geſchmack- und geruchlos; und wird durch längeres ſtehen an der Luft nach und nach, während ſie Schimmel anſetzt, in Eſſigſäure verwandelt.

Salpeterſäure ändert Gummi in Klee- und Schleimſäure um, Schwefelſäure im konzentrirten Zuſtande verkohlt den Gummi, in verdünntem Zuſtande dagegen wird er in Krümmelzuker verwandelt.

Die Farbe des arabiſchen Gummi iſt gelblich, röthlich, andere Sorten faſt waſſerklar, alle meiſt durchſichtig.

Der Kirſchgummi verhält ſich in der meiſten Fällen ebenſo, nur iſt deſſen Farbe mehr ins rothbraune ſpielend und ſein Verhalten gegen Eiſenſalze anders, während nehmlich der arabiſche Gummi durch ſchwefelſaures Eiſenoxyd in ſeiner Löſung zum Gerinnen gebracht wtrd,. ſo iſt dieſes bei dem Kirſchgummi nicht der Fall. Das auf angegebene verſchiedene Art künſtlich dargeſtellte Gummi, iſt in den meiſten Verhalten dem arabiſchen und Kirſchgummi ähnlich, giebt aber mit Salpeterſäure keine Schleimſäure, mit verdünnter Schwefelſäure, Krümelzucker; und iſt dunkelbraun. —

Die Anwendung des natürlichen und des künstlichen Gummi ist sehr mannigfaltig. — Der arabische Gummi wird in seinem Mutterlande für sich als Nahrungsmittel, bei uns als Klebmittel, zur Verdickung der Farben und Farbbrühen, und als Arzneimittel für sich und auch als Binde- und Einhüllungsmittel, von öligen und andern Arzneistoffen verwendet. Der künstliche und Kirschgummi, dient gleichfalls als Nahrungsmittel indem ersterer im Bier, Brod und anderen aus Getreid-Mehl gefertigten Speisen enthalten ist — ferner als Verdickungs- und Befestigungsmittel für viele Farben und Beitzen, und wird dann endlich in der Chokoladefabrikation u. dgl. noch verwendet.

Der Pflanzenschleim, ist in manchen Fällen dem Gummi sehr ähnlich jedoch als Hauptunterschied, höchstens durchscheinend, nie durchsichtig, in Wasser unlöslich damit nur zu einer dicken, schleimigen, schlüpfrigen Flüssigkeit aufquellend. Man scheidet denselben durch Wasseraufgießen aus dem Leinsaamen, den Flohsaamen, den Quittenkernen, und der Salepwurzel aus.

Der Traganth und der Kirschgummi (größtentheils aus Schleim bestehend) sind natürliche Ausschwitzung ersterer aus dem in Kleinasien wachsenden Traganthstrauch, letzterer aus den Kirsch-, Aprikosen- und Pflaumenbäumen.

Der am häufigsten gebrauchte, jedoch für manche Arbeiten etwas zu theuer kommende Schleim, ist der Traganthschleim (Gummi tragaganth.) Er wird als Farbverdikungsmittel, als Appretirmittel für Seide, zur Anfertigung der sogenannten Traganthfiguren in der Konditorei; und als Bindemittel für viele pulverige Substanzen gebraucht. —

Wenige Anwendung findet der Kirschschleim.

Der Leinsaamen- und Flohsaamenschleim wird gleichfalls zum Appretiren von Zeugen zum Leimen des Papiers in der Bütte und zu äußeren Arzneimitteln gebraucht. Ebenso der Quittenschleim und der von der Salepwurzel gewonnene.

In ihre Elementarbestandtheile zerlegt, verhalten sich so-

wohl Gummi als Pflanzenschleim in quantitativer Hinsicht völlig gleich, beide bestehen nehmlich aus

12	Verhältnissen	Kohlenstoff	= 72
22	=	Wasserstoff	= 22 und
11	.	Sauerstoff	= 88
			182

mit sehr abweichendem Verhältnisse von Wasser, durch welchen Gehalt die verschiedenen Arten von Gummi und Schleim bedingt werden. —

Ein wichtigerer ja fast unstreitig der wichtigste der indifferenten Pflanzenstoffe ist der Zucker mit seinen mannigfaltigen Abarten. —

Zucker in der allgemeinsten Bedeutung des Wortes, nennt man alle in dem Pflanzenreiche vorkommenden süßschmeckenden Stoffe; es finden sich aber auch im Thierreich einige Zuckerarten vor, ja man hat in früheren Zeiten selbst einigen Mineralstoffen den Beinamen Zucker wegen ihres süßen Geschmackes gegeben. Die verschiedenen Arten von Zucker welche hier besonders in Betracht kommen, sind nur diejenigen, welche hier in dem Pflanzenreiche vorkommen.

Man unterscheidet 2 Hauptarten von Zucker, nemlich gährungsfähigen — und nicht gährungsfähigen.

Der gährungsfähige Zucker ist wieder für sich betrachtet: Zucker, der im Stande ist, aus seinen Lösungen in regelmäßiger Gestalt zu krystallisiren — kristallisirbarer Zucker und Zucker welcher dieses nicht im Stande ist: nicht krystallisirbarer Zucker (sogenannter Schleimzucker).

Der gährungsfähige krystallisirbare Zucker findet sich in der Natur fertig gebildet, jedoch mit sehr vielen Verunreinigungen vermischt vor, am häufigsten in den Stengeln des Zuckerrohres, ferner in den Stengeln des Mais (türkischen Korns) in den verschiedenen Rübenarten, besonders den Runkelrüben, dann in dem Safte verschiedener Arten des Ahorn, und in dem Fruchtfleische der Melonen und Kürbisse. Aus allen diesen Pflanzen muß der zuckerhaltige Saft ausgepreßt und durch verschiedene Manipulationen der Zucker erst roh, und

wieder durch mehrere meist umständliche Bearbeitung (raffiniren) im reinen körnig krystallinischen, oder völlig krystallisirten Zustande dargestellt werden. —

Außer der Darstellung des Zuckers aus dem Zuckerrohr, das zu diesem Zwecke in Ost- und Westindien angebaut wird, sind, selbst die Darstellung desselben aus Runkelrüben kaum ausgenommen, alle Darstellungen des Zuckers aus in Europa erzielbaren Gewächsen, nur als Versuche zu betrachten; und es mag trotz aller Mühe und sanguinischen Hoffnungen noch sehr weit entfernt liegen, bis man des Kolonialzuckers gänzlich entbehren und denselben durch einheimisch erzeugten ersetzen kann.

Um den Rohzucker (Muscovade) aus dem Zuckerrohre darzustellen, wird das zur Reife gelangte Zuckerrohr zwischen geeigneten Walzenpressen ausgepreßt und der 11% Zucker, Pflanzeneiweiß, einige Salze und 83% Wasser haltende Saft schnell in einem Kessel unter Zusatz von etwas Kalk bis nah zum Kochen erhitzt, und der sich aus dem Pflanzeneiweiß bildende Schaum abgenommen. Der durch Rohr etwas geklärte Saft wird möglichst klar in große flachs Abdampfpfannen abgelassen, und so weit eingekocht daß er beginnt Faden zu ziehen. Dieses ist der Punkt wo der Zucker beim Erkalten sich in kleinen Krystallen zu bilden beginnt (gerinnt, erstarrt) und vor dem gänzlichen Erkalten unter öfterm Umrühren in am Boden durchlöcherte und mit Rohrstücken verstopfte Fässer gebracht wird. Hier bleibt der krystallfähige Zucker zurück, während der nicht krystallisirbare Schleimzucker (Melasse) durch die kleinen Oeffnungen abfließt. Nach einigen Wochen ist der in den Fäßern enthaltene Zucker fester und ziemlich trocken, und wird hierauf in Kisten verpackt und als Rohzucker in den Handel gebracht. Dieser ist dunkelbraun, und enthält noch immer viel Schleimzucker und andere Unreinigkeiten, von welchen derselbe entweder gleich noch in den Plantagen, noch weiter durch Decken mit Thon (ähnlich wie es bei dem später anzuführenden Raffiniren geschieht, befreit und weißer gemacht, und so als halb gerei-

nigte Waare, (Cassonade) gleichfalls in den Handel gebracht wird. Dieser wird nun entweder in manchen Fällen, schon als solcher verbraucht, oder er wird durch weitere Reinigung, als Hut= oder Kandiszucker dargestellt. —

Auf ähnliche Weise wird mit dem zuckerhaltigen Safte der Maisstengel, — und mit dem durch Anbohren des Zuckerahorns erhaltenen Safte verfahren.

Etwas mehr Schwierigkeiten hat die in der neuesten Zeit wieder aufgenommene Darstellung des Zuckers aus dem Safte der weißen schlessischen Runkelrüben; indem der zuckerhaltige Saft derselben viel leichter einer Zersetzung unterworfen ist, als der aus bisher angeführten Pflanzen.

Man hat verschiedene Methoden vorgeschlagen und versucht, und kann dennoch behaupten, daß das Verfahren bei der Gewinnung des Rohzuckers aus Rüben noch immer erst auf der Anfangsstufe ist. — Einige Angaben schreiben vor, die wo möglich nur trocken gereinigten Rüben, mit Reibmaschinen zu zerreiben, den Rübenbrei mit kräftig wirkenden Pressen auszupressen, und den erhaltenen, schwärzlich gefärbten Saft bis nahe zum Kochen in kupfernen Kesseln zu erhitzen und dann mit Kalkmilch zu versetzen, den Schaum abzunehmen und den nun geblich gewordenen Saft auf mit Knochenkohle gefüllte Filter zu bringen. Hierauf soll der so geläuterte (defecirte) Saft in besonderen Abdampfkesseln soweit eingedampft werden, daß der Zuckersaft auf 22—27° des Baume'schen Areometers kommt; hierauf abermals auf's Kohlenfilter gebracht, und nachdem in verschiedenartigen Kocheinrichtungen so weit eingedampft werden, daß er bei der Probe zwischen den Fingern Faden zieht. Hierauf soll der Saft in großen Gefäßen gekocht werden, bis er anfängt körnig zu werden, und dann in große irdene unglasirte (Baster) Formen gegossen werden. Wenn er in diesen anfängt noch mehr zu erstarren, so wird er öfters umgerührt, um die Bildung größerer Krystalle zu verhindern, hierauf, nachdem der Zucker erstarrt ist, wird der unten an der Spitze eingesteckte Propf ge=

löst und der nicht krystallisirte Zucker (Syrup, grüne Syrup) zur weiteren Verwendung abgelassen. Nach einigen Tagen werden durch Umstürzen die Hüte von den Seitenwänden der Formen gelöst, in die Trockenstuben gebracht und nach dem Trocknen die, zu braunen Spitzen abgeschlagen und das Uebrige in zerstampftem Zustande als Rohzucker in den Handel gebracht. Andere Verfahrungsarten schreiben vor, die Rüben in dünne Platten zu schneiden und zu trocknen, und den Zucker in passenden Vorrichtungen mit warmem Wasser auszuziehen, und im Uebrigen wie angegeben zu verfahren. Ein anderes Verfahren, dessen Ausführung bis jetzt nur im Kleinen versucht worden ist, aber bei möglichst guter Einrichtung wohl das Kürzeste und Ergiebigste wäre, ist: die Rüben in dünne Platten zu schneiden, selbe schnell zu trocknen und diese getrockneten Rüben alsdann mit Weingeist auszuziehen, diese geistige Lösung des Zuckers dann, in der Art abzudampfen, daß man den Weingeist wieder gewinnt.

Da man die Erfahrung gemacht hat, daß durch zu langes Kochen, ja schon durch das Erhitzen bis zum Kochpunkte der krystallisirte Zucker sehr leicht zum Theil in Schleimzucker umgeändert wird, so hat man mehrere Apparate construirt, und im Großen ausgeführt, in welchen der Zuckersaft im luftleeren oder doch höchst luftverdünten Raume abgedampft wird, was nach bekannten physikalischen Gründen gestattet, den Saft zum Zwecke der Verdampfung des Wassers nur auf 40 — 45° R. erhitzen zu dürfen. Jedoch hat man dabei die Erfahrung gemacht, daß der auf diese Weise concentrirte Saft, um eine kleine körnige Krystallisation zu erlangen, erst noch einmal bis 70 — 80° erwärmt werden muß, und dann erst zur weiteren Verarbeitung gekühlt werden kann.

Geschieht dieses Erwärmen bis auf nah an 80° nicht, so gibt der, in dem luftleeren Raume abgedampfte Saft, große Krystalle, welche theils überhaupt nicht erzielt werden sollen, theils auch zu viel Schleimzucker einschließen, und

so die weitere Reinigung fast, ohne nochmaliges Lösen unmöglich machen.

Der auf eine oder die andere Weise aus diesen oder jenen Produkten dargestellte Rohzucker wird nun noch in den Zuckerraffinerien und Zuckerfabriken einer weiteren Reinigung unterworfen, um denselben weiß und körnig zu krystallisiren, oder in großen Krystallen als Kandiszucker darzustellen. Die Hauptarbeiten bei dem Verfahren der Reinigung des Zuckers bestehen in Auflösen des Zuckers im Wasser, Filtriren der Lösung durch Wollenfilter, nachdem dieselbe mit Küchenkohle zur Entfärbung eines großen Theiles des Zuckers versetzt worden ist, — hierauf wird die Lösung eingedampft, in den Kohlgefäßen gekühlt, zur Störung der Krystallisation gerührt, in die Formen gefüllt, in denselben vor dem Festerwerden abermals öfter gerührt und dann bis zum Festwerden stehen gelassen.

Der in den Formen erstarrte Zucker hat nun noch immer Schleimzucker mechanisch eingeschlossen. Um diesen zu entfernen, würde selbst mehrmaliges Lösen, Filtriren und Eindampfen nichts nützen, man muß diesen auf andere Weise zu entfernen suchen, was auch sehr sinnreich durch das Decken mit Thon geschieht.

Zu diesem Zwecke wird reiner geschlemter Thon mit Wasser zu einem mäßig dicken Brei angemacht, und derselbe auf die Basis des in den kegelförmigen Formen befindlich erstarrten Zuckers gegossen. Das in dem Thon befindliche Wasser sickert langsam durch die Zwischenräume des in der Form befindlichen Zuckers, verdünnt bei dieser Gelegenheit, den durch seine Krystallisationsunfähigkeit noch flüßig gebliebenen Schleimzucker, und dieser zieht sich nach der Spitze zu.

Durch Oeffnen der, an der Spitze befindlichen, mit einem Zäpfchen verschlossenen Oeffnung, fließt der Schleimzucker als Syrup ab. Hat ein zweimaliges Decken den Zucker noch nicht bis zur gehörigen Weiße gebracht, so wird dieses noch öfter wiederhohlt. Endlich ist meist nur noch die Spitze von

etwas Schleimzucker gelblich, was man dadurch entfernt, daß man den Hut einige Tage aufrecht stellt, wodurch er zurückfließt und sich in der ganzen Masse des Hutes vertheilt. Die so weit fertigen Hüte werden in geheizten Räumen noch getrocknet und dann in den Handel gebracht.

Ein kleiner Theil Zucker wird nicht in körnig krystallinischem, sondern in regelmäßigem und krystallisirtem Zustande, von weißer, gelber und brauner Farbe als sogenannter Kandiszucker dargestellt. Das Verfahren dabei ist gerade so, wie bei dem Darstellen krystallisirter Salze, man dampft die Zuckerlösung nicht so weit ein, daß er die Probe hält, wie bei dem Hutzucker, sondern füllt die etwas schwächere Lösung in kupferne kegelförmige Gefäße, welche mit Fäden durchzogen sind, und stellt diese gefüllt in sehr stark geheizte Räume, wo das Wasser langsam verdampft, und der Zucker dann in großen Krystallen in 8—10 Tagen anschießt. Nach dem die Krystallisation genugsam vorgeschritten ist, gießt man die nicht krystallisirte Zuckerlösung ab, trocknet die Krystalle und schlägt sie aus den Formen. Den abgegossenen Zucker gießt man in andere bereit gehaltene Krystallisir-Gefäße und dampft ihn weiter auf ähnliche Weise ein.

Der reine krystallisirbare Zucker hat folgende Eigenschaften: er bildet bei ungestörter Krystallisation farblose oder auch gelbliche schiefe Säulen, von ziemlicher Härte, bei gestörter Krystallisation kleine Körner von angenehm süßem Geschmack, ohne allen Geruch.

Er löst sich sehr leicht, fast in allen Verhältnissen in Wasser, weniger leicht in Alkohol auf. In letzterem richtet sich die größere Lösbarkeit nach dem größeren Wassergehalte.

Bei vorsichtigem Erwärmen gestattet der Zucker eine Schmelzung gleichsam in seinem Krystallwasser, wird aber bei stärkerer Erhitzung in unkrystallisirbaren braunen Schleimzucker umgewandelt.

Säuren und Alkalien ändern den Zucker verschiedenartig, theils in Klee- und Zuckersäure, theils in Traubenzucker und Ulmsäure um, je nach der Säure oder dem Alkali,

und je nach dem Grade der Concentration in der man dieselben anwendet. In Wasser aufgelöst und mit Gährungsmitteln versetzt, ist dieser Zucker im Stande, in geistige und saure Gährung überzugehen.

Die Elementaranalyse des Zuckers läßt denselben als eine Verbindung von

12	Verhältnissen	Kohlenstoff	= 72
20	„	Wasserstoff	= 20
10	„	Sauerstoff	= 80
			=172

und Wasser in verschiedenartig abweichenden Verhältnissen erkennen und derselbe ist merkwürdiger Weise in der Zusammensetzung mit dem Gummi und der trockenen Pflanzenfaßer in qualitativer und quantitativer Hinsicht gleich.

Allgemein bekannt ist die Anwendung des gemeinen krystallisirbaren Zuckers zum Versüßen der Speisen und Getränke, zum Einmachen der Früchte, als Nahrungsmittel, zum Conserviren sehr vieler, dem Verderben leicht unterworfener Stoffe, als Arzneimittel zur Darstellung von Weingeist und Essig und zu vielen anderen Zwecken. Sein Verbrauch ist sehr groß und da man noch immer von dem Auslande den Bedarf deckt, so ist sehr zu wünschen, daß die Darstellung des Zuckers in der Art aus inländischen Produkten gelingen möchte, daß der große Bedarf dadurch befriediget werden kann.

Eine andere Art von Zucker, der nicht mehr vollständig krystallisirt, sondern sich aus der concentrirten Lösung nur in halb kuglichen Häufchen oder ganzen Kügelchen abscheidet, ist der Krümelzucker.

Derselbe kommt in dem Safte vieler süßen Früchte, in dem Honig und in den Kastanien vor, läßt sich aber auch künstlich darstellen in dem man Stärke, Pflanzenfaßer, leinene Lumpen, oder Milchzucker mit verdünnter Schwefelsäure behandelt.

Aus dem Safte süßer Früchte läßt sich der Krümelzucker leicht dadurch darstellen, daß man den ausgepreßten Saft mit etwas Kreide sättiget, um die darin befindliche Säure abzustumpfen, hierauf durch Absetzen und Klären mit Eyweiß einen klaren Saft darzustellen sich bemüht, und den klaren Saft durch Abdampfen zur Krystallisation befördert. Nachdem wird der eingedickte Saft ruhig beiseite gestellt, aus dem nach mehreren Wochen der Krümelzucker krystallisirt.

Außer dieser mehr natürlichen Darstellung des Krümelzuckers, hat man noch einige rein künstliche Darstellungen desselben erfunden und dieselben bereits schon im Großen fabrikmäßig betrieben. — Man stellt ihn nemlich aus Stärke auf folgende Weise dar: man bringt in einem blanken kupfernen Kessel Wasser, welches mit 2 Prozent Schwefelsäure versetzt ist zum Kochen, und trägt in die kochende verdünnte Säure so lange angefeuchtete Stärke (meist Kartoffelstärke) in so kleinen Portionen unter fleißigem Umrühren hinein, daß das Kochen der Flüssigkeit nie lange unterbrochen wird, aber sich auch kein Kleister bildet.

Die Quantität der zu verwendenden Stärke richtet sich nach der Menge des angewendeten Wassers und kann diesem an Gewicht gleich kommen.

Ist alle Stärke eingetragen, so filtrirt man eine kleine Probe und versetzt diese mit Weingeist; bleiben die zusammengemischten Flüssigkeiten klar, so ist die Zuckerbildung geschehen, entsteht eine Trübung so muß das Kochen noch eine Zeit lang fortgesetzt werden, bis die neugenommene Probe klar bleibt. Ist dieser Punkt eingetreten so wird die Flüssigkeit in reinen Holzgefäßen zum klar absetzen bei Seite gestellt, und mit gepulverter Kreide versetzt, um die verwendete Säure zu neutralisiren.

Der gebildete Bodensatz wird durch Absetzen und Filtriren getrennt und die süße zuckerhaltige Flüssigkeit in flachen Pfannen abgedampft, und wenn sie bis zu 1,350 sp. Gew. gekommen ist, noch einmal beiseite gestellt, um den letzten Rest von schwefelsaurem Kalk abzusetzen, endlich noch ein-

mal um einige Prozente eingedampft und dann zur Krystallisation beiseite gestellt.

Nach einiger Zeit erhält man das gewünschte Produkt, in Form von kleinen Körnern, welche durch abermaliges Auflösen und Filtriren durch Kohlenpulver ziemlich weiß dargestellt werden können.

Meist stellt man sich aber diesen Krümelzucker gar nicht im festen Zustande dar, sondern nur im Syrupartigen, da man ihn selten als festen Zucker verwendet.

Um diesen Syrup zu erhalten, muß man das Verfahren der Darstellung dahin abändern, daß man die Stärke in großen Portionen, wenn auch das Kochen der Flüssigkeit unterbrochen wird, einträgt, und das Kochen nicht so lange fortsetzt, wie bei der Darstellung des festen Krümelzuckers. —

Ein anderes Verfahren der Darstellung des Krümelzuckers, das schon längst, ohne es gerade genau zu kennen bei der Darstellung des Biers, und zwar bei der Würze Bereitung ausgeführt wurde, ist die Darstellung desselben durch die Einwirkung des Malzes auf die Stärke.

Zu diesem Zwecke bereitet man sich ein Malz bei welchem man die Keimung so weit hat fortgehen lassen, bis der Grashkeim beinahe gleich lang mit dem Wurzelkeim geworden ist. Von diesem nimmt man dann 5 Theile im geschroteten Zustande und setzt diesen 400 Theile Wasser, die bis auf 30° C. erwärmt wurden, zu, hierauf steigert man die Hitze unter fleißigem Aufrühren bis zu 60° C. und setzt dann 100 Theile feuchte Kartoffelstärke hinzu. Nachdem alle Stärke eingetragen ist, wird die Hitze bis nah zum Kochen (70° C) gesteigert und darin 3 — 4 Stunden (je länger je besser) erhalten.

Die gehörig gekochte Flüssigkeit wird nun filtrirt und eingedampft, liefert aber nur einen Syrup; da der nebenbei aus der Stärke gebildete Gummi die Krystallisation des Zuckers verhindert. —

Der auf eine oder die andere Art dargestelle Krümelzucker ist stets von bedeutend geringerer Süße und geringerer Löslichkeit in Wasser, als der krystallisirbare Zucker. Giebt

aber durch Gährung, die nemlichen Produkte, und wird auch durch Säure und Basen auf die nämliche Weise umgeändert.

Anwendung findet der Krümelzucker weniger als Versüßungsmittel, als bei der Erzielung von Branntwein und Weingeist, dann in dem Weine und in Obstsäften, als natürliches Versüßungsmittel und endlich unrechtlicher Weise als Verfälschungsmittel, des im Handel vorkommenden Farinzuckers, von dem er sich durch die geringere und weniger nachhaltige Süßigkeit, so wie auch durch die schwerere Löslichkeit in Wasser unterscheidet. — Der durch Malz dargestellte, krümelzuckerhaltige Syrup, findet hauptsächlich als Mitbestandtheil der Würze in der Bierbrauerei Anwendung. Auch hat man geglaubt, daß man dadurch aus der Kartoffelstärke erst solchen Zucker erzeugte und aus letzterem dann Weingeist, man würde mehr Weingeist erhalten, was jedoch, wenn es auch der Fall wäre, zu umständlich wäre.

Von den gährungsunfähigen Zuckerarten des Pflanzenreiches haben wir nur noch des Mannazuckers, und des Süßholzzuckers zu erwähnen.

Ersterer findet sich in dem Safte mehrerer Eschenarten, besonders der eigentlichen Mannaesche, und in dem Selerie-, Zwiebel-, Runkelrüben- und Spargelsafte, und hat zur Zeit nur als leicht abführendes Arzneimittel Anwendung, wozu man die aus Sicilien in den Handel kommende Manna verwendet.

Im reinen Zustande kann man den Mannazucker (Mannit) dadurch darstellen, daß man Röhrenmanna in wasserhaltigem Weingeist mit Hülfe der Wärme löst, die Lösung filtrirt und durch Erkalten zur Krystallisation befördert. — Sowohl die unreine als reine Manna haben außer der erwähnten, keine weitere Anwendung.

Der andere findet sich in der bekannten Süßholzwurzel, aus welcher er im Zustande eines braunen Extraktes dargestellt wird, und in dem Handel unter dem Nahmen Süßholzzucker, Lakritzensaft vorkömmt. Es werden die Wurzeln

mit Wasser ausgezogen, durchgeseiht und der Absud dann in flachen kupfernen Kesseln zur Extraktdicke eingedampft.

Durch abermaliges Lösen mit kaltem Wasser, wobei man die Stückchen nur einige Tage in reinem Wasser liegen zu lassen braucht, scheidet man das dabei befindliche Satzmehl, das als unaufgelöst zurückbleibt, von dem leicht löslichen Süßholzzucker ab, und dampft dann die klarfiltrirte Lösung in dünnen Schichten auf flachen Porzellanschaalen ab. Durch diese Reinigung erhält man den Süßholzzucker aber nur als braunen Extrakt, — den Mannazucker aber in Krystallen. Der Süßholzzucker findet theils als Arzneimittel, theils als Zusatzmittel bei einigen englischen Biersorten Anwendung.

Ein anderer in vieler Hinsicht wichtigerer und interessanter indifferenter Pflanzenstoff, ist der Pflanzenleim oder Kleber.

Dieser Stoff findet sich in allen Getreidearten und Hülsenfrüchten, ist aber, je nach der Art der Pflanzen selbst, in sich wieder verschieden. Außer dem, daß er sich in den angeführten Pflanzentheilen vorfindet, ist wohl nicht leicht eine Pflanze ganz frei von Kleber.

Der Kleber ist einer von den wenigen Pflanzenstoffen, welche in ihrer Elementarzusammensetzung Stickstoff enthalten, und welcher nebst zwei andern dem Diastas und dem Pflanzeneiweiß, den mehr festen und für die Zucker- und Weingeistbildung wirksamsten Stoff in allen als Nahrungsmittel verwendeten Pflanzen ausmacht. Um sich Kleber darzustellen, was absichtlich wohl nur im Kleinen geschieht, verfährt man auf folgende Weise: man knetet feines Waitzenmehl mit Wasser zu einem steifen Taige an, und bindet diesen dann in ein leinenes Tuch. Hierauf drückt man dieses eingebundene so lange in Wasser durch, bis das Wasser nicht mehr trübe abfließt. Wenn man das Tuch aufbindet, findet man eine zusammenhängende zähe Masse von graulich weißer Farbe, den Kleber, besser Pfanzenleim; der auch mit Pflanzeneiweiß und Diastas verunreiniget ist. Durch Auskochen mit Alkohol trennt man das Pflanzeiweiß, wäh-

rend der Pflanzenleim und der Diastas sich darin lösen. Durch Mischen mit Wasser und Abdestilliren des Weingeistes wird der Pflanzenleim in Flocken abgeschieden, während der Diastas in dem Wasser gelöst bleibt.

In dem so rein abgeschiedenen Zustande, bildet der Pflanzleim eine gelblich grauliche, sehr klebrige, fadenziehende, eigenthümlich riechende, geschmacklose Masse. Der Pflanzenleim ist in Wasser und Aether unlöslich, löslich dagegen in kochendem Weingeist, aus welchem er sich aber beim Erkalten wieder in zähen Flocken abscheidet.

Größere Mengen von Kleber erhält man als Nebenprodukt bei der Darstellung der Stärke, und verwendet denselben theils als sehr nahrhaftes Viehfutter, theils hat man vorgeschlagen, denselben in Essigsäure aufgelöst als Firniß auf Zeuge zu verwenden indem diese Lösung einen sehr biegsamen schnell trockenen Ueberzug bildet der aber natürlich nicht gegen Feuchtigkeit schützen kann.

Der Kleber bildet in allen Arten von Hülsen- und Mehlfrüchten den eigentlich nährendsten Bestandtheil, und ist auch besonders dadurch wichtig, daß er den Grund bildet, warum Hülsenfrüchte mit hartem Wasser gekocht sich nicht weich kochen lassen, indem Kalksalze eine unauflösliche Verbindung damit eingehen.

Es besteht, seiner elementaren Zusammensetzung nach, aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, und ist einer von den wenigen Pflanzenstoffen, welche Stickstoff enthalten und darum denjenigen, welche blos Pflanzenkost genießen, den Mangel an stickstoffhaltigen Nahrungsmitteln theilweise zu ersetzen im Stande ist.

Der andere dieser stickstoffhaltigen Pflanzenstoffe ist, das erst in der neuern Zeit als eigenthümlich abgeschiedene Diastas. Um sich dasselbe, was sich nicht fertig gebildet in der Natur vorfindet, sondern erst durch den Keimungsproceß in dem Malz gebildet wird, darzustellen, braucht man nur das bei der Darstellung und Abscheidung des Klebers erhaltene Wasser abzudampfen, wodurch man es im Rück-

stande, trocken als feste weiße Masse, feucht als schleimige Substanz erhält. Dieses Diastas löst sich im Wasser und Branntwein leicht, ist dagegen in Weingeist, Aether und unorganischen Säuren unlöslich, und so wenig es für sich direkt angewendet wird, so viel findet es bei der Darstellung des Stärkezuckers, des Stärkegummis, und besonders bei der Anfertigung der Bierwürze statt, indem dieses Diastas neben der Stärke und dem Kleber in dem Malz diejenige Substanz ist, welche durch Gegenwirkung gegen die Stärke, im Stande ist, dieselbe in Gummi und Zucker zu verwandeln, und somit im Wasser auflöslich zu machen. Es hängt deshalb auch die Bildung guter Würze und somit guten Biers hauptsächlich von der gehörigen Leitung des Malzes und der vollständigen Bildung des Diastas in demselben ab, da nur das Diastas derjenige Stoff ist, welcher im Stande ist, die Löslichkeit der Stärke in kaltem Wasser dadurch zu bedingen, daß es dieselbe in Stärkegummi und Stärkezucker verwandelt. Derjenige Antheil Stärke, welcher nicht schon bei dem Malzen umgeändert worden ist, wird später noch bei dem Kochen der Würze durch eben dieselbe Wirkung des Diastas noch weiter umgewandelt, geschieht dieses nicht, so bildet sich aus der Stärke bei Kochen der Würze nicht Gummi und Zucker, sondern Kleister, und das Bier wird nur schwer hell und behält seinen unangenehmen kleistrigen Geschmack, entwickelt eben wegen des Mangels an Zucker auch weniger Weingeist und Kohlensäure, und ist wegen des Mangels an Gummi weniger nahrhaft (sogen. weniger malzreich) als ein richtig und sorgfältig bereitetes Bier. Das für sich dargestellte und abgeschiedene Diastas ist gleichfalls wie der Kleber stickstoffhaltig und bildet auch noch einen hauptwirksamen Theil der Hefe, dieses für Weingeistbildung so sehr wichtigen Stoffes.

Der dritte von den stickstoffhaltigen indifferenten Pflanzenstoffen ist das Pflanzeneiweiß. Dieses findet sich in allen Pflanzensäften, und ist derjenige Theil des Pflanzensaftes, der

bei Erhitzen desselben gerinnt und als Schaum die Flüssigkeit klärend, obenauf schwimmend sich abscheidet. Ferner ist dasselbe in den ölhaltigen Früchten und Samen als Bindemittel des Oeles enthalten, und dient auch als einhüllendes Mittel, wenn man aus diesen Samen durch Anstoßen mit Wasser Emulsionen (Pflanzenmilch) z. B. Hanfmilch, Mandelmilch u. dgl. bereitet. Es wird in keiner Absicht rein für sich abgeschieden, da es in diesem Zustande keine Anwendung gestattet und man in dem thierischen Eiweiß ein viel wirksameres Mittel hat.

Das Pflanzeneiweiß in Vermischung mit dem Kleber und Diastas ist diejenige Substanz, welche den hauptsächlich wirksamen Theil der Hefe ausmacht, welche letztere erst in der neuesten Zeit einer genaueren Untersuchung unterworfen worden ist. Bei Gelegenheit der Anführung der Produkte und des Herganges der geistigen Gährung wird diese Substanz noch in genauere Betrachtung gezogen werden.

Neunzehnte Vorlesung.

Von den übrigen indifferenten, aber stickstofffreien Pflanzenstoffen.

In der weiteren Betrachtung der indifferenten Pflanzenstoffe, stellt sich noch einer in die Reihe, der wegen seines verschiedenartigen Verhaltens und Auftretens allem Anscheine nach, noch nicht genau gekannt ist, sondern noch manche weitere Berichtungen durch weitere Untersuchungen erhalten wird.

Dieser Stoff ist unter dem Namen Extraktivstoff, bekannt, in allen Pflanzen enthalten, oder vielmehr aus allen Pflanzen darzustellen. Aber in dem Zustande, in welchem wir ihn kennen, ist er nicht in denselben, sondern wird durch

die Abscheidung erst in das umgeändert, was wir Extraktivstoff nennen.

Die gewöhnliche Darstellung des Extraktivstoffs geschieht dadurch, daß man ganze Pflanzen oder Pflanzentheile, mit Wasser oder Weingeist, durch Kochen auszieht und den klar durchgeseihten Auszug zur bestimmten Dicke und Consistenz eindampft. Es ist dieses aber wohl ein Extrakt, ein geistiger oder wäßriger Auszug der Pflanze, aber nicht der reine Extraktivstoff, — da sich derselbe bei vorhandenem Sauerstoff der Luft sogleich oxydirt. —

Wollte man sich eigentlichen reinen Extraktivstoff bereiten, so müßte dieses mit luftleer ausgekochtem Wasser, in luftleerem Raum geschehen, in dem man bei Anwesenheit der Luft stets nur ein Oxyd des Extraktivstoffes, ähnlich der Ulmsäure bekömmt.

Der gewöhnliche durch Auskochung und Eindampfung erhaltene Extraktivstoff, der Extrakt der Apotheken ist meist mehr oder weniger braun, in Wasser, theils leicht theils schwer löslich, dagegen in alkalischen Flüssigkeiten durchaus leicht löslich, Säuren zersetzen diese Lösungen und schlagen den Extrakt nieder. Ihrem Geschmacke nach, kann man sämmtliche Extrakte in bittere (die größere Anzahl) und süße (die kleinere Anzahl) theilen — eben so lassen sie sich nach ihrer Farbe, in braune (die größte Anzahl), und anders gefärbte (besonders rothe) die kleinere Zahl theilen. Letztere bilden besonders die durch Kochen aus verschiedenen Farbhölzern bereiteten Farbstoffe; — Die bitteren und braunen Extrakte, finden theils in der Medizin, wo sie heilsame Arzneimittel bilden, theils bei der Bereitung mancher Getränke (als Thee, Kaffee und Bier) ihre Anwendung. — Bei der gewöhnlichen Bereitung der Extrakte werden die Substanzen meist mit Wasser ausgekocht, die Lösungen und Abkochungen durch Coliren und Filtriren geklärt, und endlich sorgfältig eingedampft.

Bei der begründeten Wirksamkeit dieses Stoffes, je nach Anwendung verschiedener Pflanzen, wäre es sehr gut, wenn

man die möglichste Sorgfalt auf die Bereitung derselben legte. —

Die Auskochung der Pflanzen sollte nur durch Wirkung des Dampfes, eben so die Eindampfung der Auskochung gleichfalls nur durch die Wirkung des Wasserbades oder der Dampfhitze geschehen. Beim Ausziehen mehrerer farbigen Extraktivstoffe, ist sogar ein kleiner Zusatz von Alkalien von Vortheil, weil die Leichtlöslichkeit des Extraktivstoffes in Alkalien ein kaltes Ausziehen, und somit geringere Zerstörung veranlaßt.

Pflanzen, welche bitteren Extraktstoff geben und am häufigsten verwendet werden, sind: die Aloe, Schaafgarbe, Kamille, Rhabarber, Baldrian, Bitterklee, Pomeranzenschaalen und unreife Früchte, Kalmus, Enzian, Quastin, Hopfen, Kaffee und Thee.

Die meisten dieser bekannten Pflanzen enthalten aber noch würzige scharfe ätherische Oele, welche bei der gewöhnlichen Extraktbereitung entweder aufgefangen und besonders aufbewahrt, oder öfter gar bei nachlässiger Behandlung ungenützt verflüchtigt werden.

Handelt es sich bei Darstellung des Extrakts, darum auch dieses ätherische Oel mit in die Lösung zu bekommen, so muß die Ausziehung nur durch Uebergießen mit warmem Wasser in verschlossenen Gefäßen, nicht aber durch Auskochen geschehen; und ist es zugleich um den Wohlgeschmack selbst zu thun, so darf auch (wie bei Thee und Kaffee) die Flüssigkeit, welche die Ausziehung bewirken soll nicht zu lange auf die Substanz einwirken, weil sonst neben den zu extrahirenden Theilen auch die gerbstoffhaltigen u. dgl. ausgezogen werden. —

Von den süßen Extraktivstoffen giebt es nur einen, der eine arzneiliche, sowohl als gewerbliche Anwendung hat, dieses ist der bekannte Süßholzsaft; ein aus der Süßholzwurzel ausgekochter und zur dicklichen Consistenz eingedickter Extrakt. — Man gebraucht denselben zur Versüßung mehrerer Arzneistoffe und nicht zu empfehlender Weise auch

zu manchen Sorten Bier, besonders englischem. Er kommt in den Handel zu uns aus Italien und Sicilien, und müßte billiger Weise für den arzneilichen Gebrauch, sowohl als auch für den gewöhnlichen Genuß durch Lösen in kaltem Wasser, Filtriren und Abdampfen gereiniget werden.

Die hauptsächlichste und auch nachtheiligste Verunreinigung dieses süßen Extraktes ist die, durch aus den Kesseln abgekratztes Kupfer, das sich bei der Lösung wohl absetzt, aber in den ungereinigten mitgenossen wird.

Eine nicht minder wichtige Parthie indifferenter Pflanzenstoffe bilden noch die verschiedenen Pflanzenfette, sämmtlich Verbindungen aus Kohlen=, Wasser= und Sauerstoff ohne Stickstoff. Sie kommen in der Natur im fertig gebildeten Zustande aber unabgeschieden hauptsächlich in den Samen vieler Pflanzen, weniger und seltener in dem Fruchtfleische derselben vor; — Außer diesem Vorkommen findet sich noch eine andere dem Wachse sich annähernde Fettart in dem Ueberzuge der Oberseite sehr vieler, fast der meisten Pflanzenblätter.

Je nach ihrem Consistenzgrade haben sie verschiedene Benennungen und heißen im flüssigen Zustande auch bei niederer Temperatur so bleibend Oele, im dicklich schmierigen, Butter, und im festen zerbrechlichen, Wachs. Sie unterscheiden sich aber auch in ihrer inneren Zusammensetzung besonders rücksichtlich ihrer näheren Bestandtheile. — Ihre Abscheidung und reine Darstellung geschieht, je nachdem es Oel, Butter und Wachs ist, theilweise verschieden. Die Oele werden im Kleinen auf beliebigen Handpressen im Größern auf Maschinenpressen aller Art, theils aus dem zerkleinerten Samen, kalt, theils nach vorherigem Erwärmen ausgepreßt. Das durch kaltes Auspressen erhaltene Oel ist stets reiner und feiner an Geschmack, und weniger bald dem Rancigwerden unterworfen, — das durch heißes Pressen erhaltene Oel ist weniger rein, und bälder dem Rancigwerden unterworfen, gibt aber auch mehr. Es kommt demnach sehr darauf an, ob es sich um die Gewinnung eines

feinen oder minder feinen Oeles handelt, selbst bei gleichen Materialien.

Butterartige Fette, werden durch Ausschmelzen, der dieselben enthaltenden Pflanzentheile erhalten, in dem man diese in dampfdicht verschloßenen Kesseln mit Wasser, bei hohem Drucke auskocht. Den nicht völlig abgeschiedenen Rest, der noch in den Pflanzentheilen bleibt, preßt man dann gleichfalls aus.

Oefters geschieht die Abscheidung auch bloß durch Auspressen, dieses muß aber dann gleichfalls im heißen Zustande geschehen und bedingt dabei wieder die Erlangung eines minder schönen Produktes.

Wachs und wachsartige Fette werden, und zwar das durch die Bienen erhaltene, nur durch Ausschmelzen der bekannten Waben; das auf den Oberflächen der Pflanzenblätter befindliche aber durch Ausziehen mit Weingeist, und Abdampfen desselben, erhalten.

Ein dem Bienenwachs nur theilweise ähnlicher Stoff, der unter dem Namen Japanisches Wachs in den Handel kommt, wird durch Auskochen der Beeren des in Nordamerika vorkommenden Wachsstrauches erhalten.

Im Allgemeinen betrachtet, zeigen die sämmtlichen Pflanzen fette, sie auszeichnende Eigenschaften: sie sind schmierig anzufühlen, dringen in Papier und machen dasselbe an dieser Stelle durchscheinend.

Die flüssigen werden durch Wärme noch flüssiger, die festern und festen schmelzen gleichfalls schon bei mehreren Graden vor dem Siedpunkte des Wassers. Treibt man bei sämmtlichen d e Erhitzung weiter und bringt den Wärmegrad desselben bis auf 300° C., so fangen sie an zu kochen, aber auch zugleich zu zerfallen, in Kohlenwasserstoffgas, Brandöl, Oel-Margarin- und Benzoesäure, neben Hinterlassung von viel Kohle. Im Wasser sind sämmtliche Fette völlig unlöslich, lassen sich aber durch Zwischenwirkung von Pflanzenschleim damit zu einer milchähnlichen Flüssigkeit vermischen; Weingeist, aber meist nur kochender,

löst etwas Weniges davon auf, kalter wenig. Aether und flüchtige Oele lößen dagegen noch am meisten davon.

Kaustische Alkalien, sowohl feuerbeständige als flüchtigen lößen die Pflanzenfette leicht; ändern sie aber, sich mit denselben chemisch verbindend, in Seife um.

Es treten nemlich die vorher indifferennten Fette, den starken Basen gegenüber, wegen deren Säureforderung, als Säuren auf, und bilden die chemisch abscheidbaren und darstellbaren Stearin=, Elain= und Margarinsäuren.

Sehr verdünnte Säuren wirken nicht auf die Pflanzenfette, konzentrirte Säure zerstören nach ihrer eigenthümlichen Wirkung dieselben und bilden nebenbei oft neue Produkte.

Der längern Einwirkung der Luft ausgesetzt, erleiden die verschiedenen Pflanzenfette auch eine verschiedenartige Veränderung. Einige (die austrockenden fetten Oele) gehen in eine harzähnliche Substanz über und verlieren nach und nach ihre Schmierigkeit, fast zu festen Körpern werdend; andere bekommen, nachdem sie im frischen Zustande geruchlos und indifferent waren, einen eigenthümlichen unangenehmen Geruch und sauren Charakter, erhalten einen scharfen kratzenden Geschmack: und weder rancid, oder ranzig, und sind dann zu den meisten Anwendungen unbrauchbar, ja sie können sogar, genossen, auf die Gesundheit nachtheilig wirkend werden.

Andere, besonders die wachsartigen Fette, werden der Einwirkung von Luft und Wasser ausgesetzt, gebleicht, und selbst hin und wieder etwas rancid.

Die näheren Bestandtheile der verschiedenen Pflanzenfette bilden, das Elain (Oelstoff) und das Stearin, (Talgstoff), je nachdem eines oder das andere vorherrscht, wird dadurch die Consistenz derselben begründet.

Die wachsartigen bestehen aus Cerin und Myricin.

Die letzten Bestandtheile aller sind Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in je nach Art des Pflanzenfettes, verschiedenartig abweichenden Verhältnissen.

Die Anwendung der Pflanzenfette ist sehr mannigfaltig und sie sind in vieler Hinsicht überaus nützlich, fast unentbehrlich. Man gebraucht z. B. von den trocknenden flüssigbleibenden Pflanzenfetten, das Leinöl, zum Oelmalen, zur Anfertigung von Firnissen, zu Buchdruckerschwarz, selbst zu Seife; das Hanföl wird vorzüglich zur Bereitung der sogenannten grünen oder Schmierseife und auch zum Brennen in Lampen verwendet.

Das Mohnöl dient in der feinen Kunst-Oelmalerei und als Salat- oder Speiseöl, ebenso das Nußöl.

Das Ricinusöl wird als Arzneimittel verwendet, als welches hin und wieder auch das Mohn- und Nußöl, sowohl innerlich als äusserlich gebraucht wird.

Weniger Anwendung finden die Oele aus den Traubenkernen, Tabaksamen, Sonnenblumenkernen und Rothtannensamen, — sämmtliche ließen sich jedoch sehr gut als Brennöl verwenden, und man sollte ihnen mehr Aufmerksamkeit schenken.

Von den nicht trocknenden schmierig bleibenden fetten Oelen ist eines der wichtigsten: das Oliven- oder Baumöl, welches, wie allgemein bekannt, in seinem reinsten Zustande, als Speiseöl, ferner zur Bereitung der Oelseifen zum Einfetten der Schaafwolle, zum Beitzen von Baumwollgarn bei der Türkischrothfärberei, zum Schmieren von großen und kleinen Maschinen gebraucht wird.

Die übrigen nicht trocknenden Oele werden theils nur zu Brennöl, wie das Sommer- und Winter-Repsöl, theils als Brenn- und Speiseöl, wie das Bucheckeröl, Erdnußöl und Haselnußöl, theils als Arzneimittel und zur Anfertigung von Parfumerien und Pommaden, wie das Mandelöl und das Behennußöl gebraucht.

Ausser den angeführten trocknenden und nicht trocknenden Oelen, giebt es aber noch butterartige Fette, welche bei gewöhnlicher Lufttemperatur weich sind, ohne flüßig zu seyn, und dadurch zu den butterartigen Pflanzenfetten gezählt werden.

Sie werden sämmtlich durch Auskochen mit Wasser und Auspressen erhalten, und finden in diesem abgeschiedenen Zustande verschiedenartige Anwendung, so wird die Muskatbutter, (durch Auspressen aus den Muskatnüssen erhaltenes Fett), als Arzneimittel, — die Cacaobutter aus den Cacaokernen gepreßt, zu Salben und als Mitbestandtheil bei der Chocolade; — die Palmbutter, gewöhnlich Palmöl genannt, aus den Früchten einer in Afrika wachsenden Palme, zu Seife und zu den in der neuesten Zeit häufigere Anwendung findenden Palmwachslichtern (eigentlich Palmstearinsäure); — endlich die Cocosnußbutter, aus dem Kerne der Cocosnüsse in Ostindien erhalten, zur Seife gebraucht.

Die beiden letztern Fette kommen erst seit neuerer Zeit, durch die in vieler Hinsicht begünstigten Handelsverhältnisse in den Handel und scheinen sich noch zur Begründung manches Gewerbes zu eignen. —

Von dem angeführten Wachs und wachsartigen Fetten findet vorzüglich das bekannte Bienenwachs häufige Anwendung, besonders zu Darstellung der Wachslichte, Wachsarbeiten überhaupt, zu Compositionen mit Talg und Harz zu Siegelwachs, Baumwachs und vielem andern Gebrauche.

Die Darstellung, Abscheidung, Reinigung und das Bleichen dieser verschiedenen Pflanzenfette, so wie auch die Verarbeitung vieler, bildet viele wichtige und einträgliche Gewerbszweige, welche später im Verlaufe der Vorlesungen noch bei der Anwendung der Chemie zur Erklärung der in den Gewerben vorkommenden chemischen Erscheinungen mehr betrachtet werden sollen.

Ein in vieler Hinsicht ganz anderes Verhalten zeigen die flüchtigen ätherischen Oele.

Sie haben wenig Eigenschaften mit den fetten Pflanzensubstanzen gemein, unterscheiden sich dagegen durch viele besondere Eigenschaften.

Die flüchtigen Oele sind sämmtlich in den Pflanzen und zwar fast in allen Theilen derselben verbreitet, — sie

bedingen den Geruch der Blumen, Früchte, der Rinden, wohlriechenden Hölzer, und sind in denselben meist in besondern Zellen eingeschlossen, — und zwar so gut darin aufbewahrt, daß die Pflanzen getrocknet und oft Jahre lang an trockenen Räumen aufbewahrt werden können, ohne daß sie ihren Geruch merklich verlieren — manche andere sind aber auch wieder nur in so geringer Menge in den Pflanzen vorhanden, daß sie sich daraus auf gewöhnliche Weise abscheiden nicht lassen.

Ausserdem Vorkommen in den Pflanzen, was das häufigste ist, kommen einige flüchtige Oele auch im Thier- und Mineralreich vor — die in letzterem vorkommenden sind aber nur als aus vorweltlichen Pflanzen abstammend zu betrachten.

Man erhält die flüchtigen Oele, sowohl in kleinen als in größeren Quantitäten meistentheils durch Destilliren mit Wasser, seltener durch Auspressen — in sehr wenigen Fällen durch Digeriren mit einem fetten Oele, welches den Geruch in sich aufnimmt.

Um ätherische Oele durch Destillation darzustellen, verfährt man auf folgende Weise: man bringt die Substanzen, welche ätherische Oele enthalten, mit Wasser in eine gewöhnliche Destillirblase mit Kühlvorrichtung, und destillirt so lange über, als das Destillat noch einigermassen einen Geruch zeigt. Bei diesem ersten Destillat zeigt sich nicht viel Oel, indem das Meiste vom Wasser noch aufgelöst wird, wenn man aber der Oeldestillation wegen arbeitet, so erlangt man dadurch mehr, daß man bei der zweiten und jeder folgenden Destillation nicht jedesmal neues Wasser, sondern das schon gebrauchte nimmt; dieses löst nichts mehr von dem Oele auf, sondern dasselbe scheidet sich nach dem Erkalten des Destillates theils oben aufschwimmend, theils sich zu Boden setzend ab. —

Um das Oel sogleich getrennt von dem Wasser zu erhalten, bedient man sich der Florentiner Verlage, deren Einrichtung es gestattet, daß das mit dem Oele herüber destillirende Wasser abfließt, dagegen das Oel zurückbleibt.

Bei der Abscheidung von Oelen, welche eine höhere Temperatur als die Kochhitze des Wassers erfordern, wendet man den Zusatz von Kochsalz an, welcher gestattet, daß man höhere Temperatur in dem Kochwasser erzeugen kann.

Besser noch ist es, bei Darstellung der flüchtigen Oele, die Substanzen in besonderen Dampf-Apparaten so zu destilliren, daß nur der durch Druck in höhere Spannung gebrachte Dampf dieselben durchdringt ohne daß dieselben in dem Wasser selbst kochen. Man hat daneben noch den Vortheil, daß man mit weniger Abänderung den Apparat so einrichten kann, daß man im Stande ist, mehrere ätherische Oele aus verschiedenen Substanzen, auf einmal darstellen zu können. Das übergangene Oel ist meist noch etwas trübe, und wird durch Filtriren durch Baumwolle, oder durch Druckpapier völlig klar gemacht, und dann in Glas- oder Blechflaschen verschlossen aufbewahrt oder verschickt.

Weniger häufig, meist nur aus einigen Früchten deren Schaalen in Zellen das Oel enthalten, wird dasselbe dadurch erhalten, daß man durch Reibeisen diese Zellen zerreißt und dann das Oel auspreßt. Diese im Ganzen nur bei wenigen Substanzen anwendbare Methode, liefert ein sehr schönes ätherisches Oel, und dasselbe ist ein Vergleich mit einem aus denselben Substanzen, durch Destillation erzeugten Oele hinsichtlich des feinen Geruches sehr verschieden, so daß es zu wünschen wäre, man möchte alle ätherischen Oele so darstellen können, da sie durch die Destillation stets mehr oder weniger im Geruche leiden. —

Einige öhlhaltige Substanzen, vertragen sowohl das Destilliren nicht — als auch enthalten sie so wenig Oel, daß dasselbe sich auch nicht daraus auspressen läßt, um dieses dennoch zu erhalten, da es oft viele Substanzen giebt, die dennoch einen sehr ausgezeichneten Geruch besitzen, — verfährt man der Art, daß man diese, z. B. Jasminblüthen mit Baumwollenwatte schichtet, welche mit einem feinen fetten Oele (Mandel- oder Behnennußöl) gedränckt ist, — und mit

diesem mit neuen Blumen so oft fortfährt, bis das fette Oel genug des Geruches aufgenommen hat.

Hierauf wird das Oel abgelassen, der Rest abgepreßt und, dasselbe meist so wie man es erhält, verwendet. Man könnte es auch noch einmal mit Wasser destilliren, würde jedoch auf keinen so angenehmen Geruch rechnen dürfen, indem solche feine Riechstoffe eine so hohe Temperatur wie die Kochhitze des Wassers nicht leicht vertragen.

Wer Gelegenheit hat, viele riechende Pflanzen haben zu können, dem ist, wenn auch nur für den eigenen Gebrauch zur Anfertigung von Haarölen und Haarpomaden, zu rathen nach dieser angegebenen Art zu verfahren und so sich nicht nur ein sehr billiges, sondern auch ein sehr feines Parfüm selbst bereiten zu können, für welches oft viel Geld nach Paris gesendet wird, während man es sich sehr billig und noch reiner selbst machen kann. —

Die auf eine oder die andere Art dargestellten ätherischen Oele — sind bei mittlerer Temperatur mit weniger Ausnahme sämmtlich flüssig, einige wenige bleiben selbst noch mehrere Grade über dem Frostpunkte des Wassers fest, oder butterartig, lassen sich aber bei einiger Steigerung der Temperatur leicht schmelzen.

Bringt man einen Tropfen eines ätherischen Oeles auf Papier, so erzeugt dasselbe einen Flecken, wie wenn ein fettes Oel darauf getropft worden wäre, aber es ist bei diesem nur eine schwache Erwärmung nöthig, und dasselbe ist wieder vollständig verflogen — während der Fleck eines fetten Oeles bleibt und das Papier an dieser Stelle durchscheinend macht.

Von den auf letzte Art dargestellten Oelen, ist dieses nicht zu nehmen, da sie nur in fetten Oelen aufgelößte ätherische Oele sind. —

Die reinen ätherischen Oele, haben sämmtlich einen sehr scharfen, je nach der Substanz verschiedenen Geruch und einen sehr brennenden Geschmack; sie lösen sich sämmtlich in Weingeist, Aether, oder anderen ätherischen und fetten Oelen

leicht auf, im Wasser nur in sehr geringer Menge. — Ihr spezifisches Gewicht ist meist geringer als Wasser, — bei einigen größer, erstere schwimmen auf dem Wasser deshalb, letztere sinken in demselben unter. —

Bleiben die ätherischen Oele längere Zeit an der Luft stehen, so verwandeln sie sich durch eine theilweise Oxydirung ihres Kohlenstoffes theils in Harze, theils in Benzoesäure.

Werden sie erwärmt, so lassen sie sich wohl bis zum Sieden bringen, werden aber schon theilweise zersetzt und verflüchtigen sich meistens schon bei Temperaturen unter dem Siedepunkt des Wassers.

Man kann wegen dieser leichten Zersetzbarkeit der ätherischen Oele durch Wärme dieselbe auch nicht für sich destilliren, sondern dieses muß stets mit Wasserdämpfen zugleich geschehen, indem beide zusammen verflüchtiget werden und gleichsam der Wasserdampf die Oelbläschen in sich einschließt.

Ihren näheren Bestandtheilen nach bestehen die ätherischen Oele aus zweierlei verschiedenen Oelen, deren Verschiedenheit in dem Grade ihrer Schmelzbarkeit liegt, und welche sich durch Filtriren bei gehöriger Temperatur trennen lassen, wodurch der leichterflüßige durch das Filter geht und der minder leicht schmelzbare auf demselben zurückbleibt. Man nennt das schmelzbarere: Elaëopten, das minder schmelzbare Stearopten. Die letzten Bestandtheile der ätherischen Oele sind: Kohlen- und Wasserstoff in den meisten Fällen, dann Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, sehr häufig, Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff nur ein einzigesmal in dem Senföl.

Die Anwendung der ätherischen Oele ist ziemlich häufig, man gebraucht sie als Lösungsmittel für Harze; als Verdünnungsmittel für Oelfarben, als Brennmaterial in Lampen, als Parfumeriemittel, in der Lederfabrikation, in der Arzeneikunst, als in manchen Fällen sehr wirksame Arzneistoffe; in der

Conditorei, in der Feuerwerkskunst, und in der Tabacksfabrikation.

Die durch Darstellung und Anwendung wichtigsten sollen nun in der Reihe aufgestellt werden, um für das über diese flüchtigen Oele gesagte Beispiele an die Hand zu geben.

Therebinthinöl: ist farblos, dünnflüßig, hat Terebinthingeruch und wird durch Destillation des venetianischen Therebinthins gewonnen; der dabei bleibende Rückstand ist Colophonium. Man gebraucht dasselbe vorzugsweise in der Firnißbereitung zum Lösen der Harze, ferner zum Lösen des Cautschuk; — die Maler verwenden es zur Verdünnung ihrer Oelfarben. — Fettflecke werden durch die Eigenschaft der ätherischen Oele, fette Oele flüssiger machen zu können und sie theilweise zu lösen, damit aus manchen Stoffen entfernt. Man hat auch die Erfindung gemacht, daß man mit einer, mit Therebinthinöl befeuchteten Feile Glas an jeder beliebigen Stelle durchbohren kann; endlich hat man Lampen mit in ganz starkem Weingeist gelöstem Therebinthinöl gefüllt und dasselbe darin als Brennmaterial benützt. Diese Lampen hat man Gaslampen genannt; dieselben leuchten sehr schön, geben aber leicht viel Ruß und einen nicht angenehmen Terebinthingeruch.

Für alle die angeführten Anwendungen ist es höchst nöthig, daß das Therebinthinöl, rein, besonders daß es harzfrei sey; indem die günstige Wirkung nur allein von diesem Harzfreisein abhängt.

Das Therebinthinöl wird durch Sauerstoff Aufnahme aus der Luft, theilweise in Harz verwandelt, weshalb man sich nur durch nochmaliges Umdestilliren das Therebinthinöl harzfrei darstellen, und dasselbe dann nicht wieder lange aufbewahren, sondern je bälder desto besser verarbeiten muß.

Häufig ist das Therebinthinöl, — entweder nur Kienöl, oder doch mit demselben vermischt, dieses wird auf Pechhütten aus dem Fichtenharze als Nebenprodukt gewonnen und ist billiger, hat aber noch mehr Neigung harzig zu werden, und verräth sich durch den Mangel an Therebinthingeruch

und durch den eigenthümlichen Pechgeruch; es ist in keiner Anwendung so gut zu gebrauchen, als das Therebinthinöl.

Citronenöl: ist farblos oder gelblich, angenehm nach Citronen riechend, wird in Sicilien aus den Schaalen der Citronen, durch Aufreissen der Zellen in der Schaale und Auspressen gewonnen. Auf dem aus den Schaalen ausgepreßten Safte schwimmt das Oel und wird durch Abgießen des Wassers und durch filtriren gereinigt. Das durch Destillation aus den Schaalen dargestellte, ist nicht so angenehm von Geruch.

Man gebraucht es als Zusatz bei der Liqueur-Fabrikation, (Citronen-Liqueur) in der Conditorei zur Limonade-Pulver und Punsch, als Zusatz zur Parfumerie und als Verdünnungsmittel des butterartig dicken Chamillenöls. Auf ähnliche Weise wie das Citronenöl und meist zu dem nemlichen Gebrauche wird das Bergamottöl, erhalten und verwendet, Nur daß man zur Bereitung die Schaalen einer andern Art von Citronenbaum, verwendet. —

Wachholderbeeröl. Dieses Oel ist theils farblos, theils gelblich, je nachdem es aus den grünen, unreifen oder schwarzen reifen Wachholderbeeren durch Destillation dargestellt wurde. Es hat den eigenthümlichen Geruch der Wachholderbeeren und verharzt sich gerne an der Luft. Man gebraucht es als Mitbestandtheil des Wachholderbeerbrantweines und als äußeres Arzneimittel.

Diese bisher angeführten Oele, sind sämmtlich nach ihren letzten Bestandtheilen, Verbindungen aus Kohlenstoff und Wasserstoff — ohne Sauerstoff; die folgenden dagegen sind sauerstoffhaltig.

Die Wichtigsten und am häufigsten Gebrauchten sind:

Das Anisöl; welches durch Destillation des Anissamens mit Wasser erhalten wird, gelblich von Farbe, und von scharfem Anisgeruch ist. Es enthält viel Stearopten, weshalb es auch schon 6 — 8 Grade vor dem Gefrierpunkte des Wassers erstarrt.

Man gebraucht es theils als Arzneimittel, theils in der Liqueurfabrikation.

Fenchelöl wird durch Destillation mit Wasser aus dem Fenchelöl gewonnen, ist blaßgelb und hat einen sehr starken eigenthümlichen Geruch, und erstarrt noch früher als das Anisöl, wegen des noch größern Gehaltes an Stearopten.

Kalmusöl: wird ebenso aus den frischen Wurzeln des Kalmus gewonnen, und ist hellgelb, von starkgewürzhaften eigenthümlichen Geruch, erstarrt nicht leicht, und wird vorzüglich zu Brantwein, Zuckerbäckerei, Liqueurfabrikation und in der Arzneikunde gebraucht.

Chamillenöl, — ebenso aus den Chamillenblumen durch Destillation erhalten, ist tiefdunkelblau, dickflüssig und von anhaltendem sehr starkem Chamillengeruch.

Man gebraucht es nur in kleinen Gaben als Arzneimittel, und es wird wie schon erwähnt, wegen seiner Dickflüssigkeit Citronenöl vermengt.

Durch längeres Stehen wird es so zersetzt, daß es seine Farbe verliert, braun und schmierig wird; und dann als Arzneimittel wirkungslos ist. —

Kümmelöl: durch Destillation aus dem Kümmelsaamen erhalten, ist blaßgelb, von brennendem Geschmack, eigenthümlichen Geruch, — und setzt aber erst unter dem Frostpunkte des Wassers, Stearopten ab.

Man gebraucht es als Arzneimittel, mehr noch zur Bereitung der Kümmelliqueurs und zu Parfumeriemitteln, besonders der bekannten Windsorseife.

Lavendel- und Spicköl: beide werden durch Destillation, ersteres aus den Blüthen des schmalblätterigen Lavendels, letzteres aus den Blüthen des breitblätterigen Lavendels gewonnen; und zwar beide in großen Quantitäten.

Beide sind gelblich und von ähnlichem, ersteres jedoch von angenehmerem Geruch.

Man gebraucht das Lavendelöl zu Parfumerie, das Spicköl, zum Abreiben und Auftragen der Porzellanfarben, und zum Anfertigen verschiedener Firniße, auch zum Verdünnen der

Oelfarben in der Kunstmalerei und endlich als äußerliches Arzneimittel. —

Nelkenöl: aus den unentwickelten Blüthen (Blüthe-knospen) des Nelkenbaums durch Destillation mit Salzwasser erhalten, Ist im frischen Zustande farblos, gelbt sich aber nach und nach, endlich braunwerdend, — hat einen sehr starken Nelkengeruch und heftig brennenden Geschmack.

Es ist schwerer als Wasser, und sinkt in reinem Wasser unter.

Man gebraucht es zu Liqueur, Parfumerie und als Arzneimittel.

Pfeffermünzöl: durch Destillation der Kräuter der Pfeffermünze mit Wasser erhalten. Ist farblos in frischem Zustande und hat einen erst kühlenden, dann brennenden Geschmack, krystallisirt wegen Gehaltes an Stearopten leicht und wird in der Liqueur-Fabrikation, Conditorei und Medicin verbraucht. —

Pommeranzenblüthöl, (Neroliöl) wird aus den Blüthen des Pommeranzenbaums, durch Digeriren mit einem fetten Oele ausgezogen.

Ist in frischem Zustande farblos und von starkem, aber sehr angenehmem Geruch.

Man wendet es in der Parfümerie an, und es ist bei Bereitung der Eibischpaste des angenehmen Geschmackes wegen geschätzt, ebenso wird es zu dem unter dem Namen Parfait d'Amourbeliebten Liqueur gebraucht. —

Pommeranzenschaalenöl: erhalten durch Auspressen der vorher auf einem Reibeisen gerissenen Fruchtschaalen, ist gelblich und hat einen sehr angenehmen Geruch. Man verwendet es zur Liqueurfabrikation und bei Parfumeriewaaren, so wie auch als Arzneimittel.

Rosenöl. Dieses wird durch fettes Oel aus in Persien wachsenden Rosen gezogen. Es ist butterartig, dickflüssig und hat einen sehr anhaltenden starken Rosengeruch.

Die in kältern Klimaten wachsenden Rosen, enthalten

nicht so viel Oel, daß sie auf Darstellung des Rosenöles verwendet werden können. Man gebraucht das Rosenöl es als feines Parfumeriemittel und auch in der Conditorei, um den Gegenständen einen angenehmen Geschmack nach Rosen zu ertheilen.

Rosmarinöl: aus den Blättern, Stempeln und Blüthen der Rosmarinpflanze durch Destillation dargestellt; ist farblos, von starkem eigenthümlichem Geruch und brennend anhaltendem Geschmack. Man gebraucht es in der Medicin, zur Anfertigung von Parfumerien, auch als Lösungsmittel für Harze und bei Anfertigung von Firnissen.

Thymianöl: aus der ganzen blühenden Pflanze durch Destillation erhalten, ist röthlichgelb, angenehm riechend, und wird nur als Parfüm, oder Arzneimittel verwendet.

Zimmtöl: aus der sehr ölreichen Rinde des Zimmtbaumes, durch Destillation mit Salzwasser erhalten; ist gelb und von sehr starkem aber angenehmen Zimmtgeruch und hat einen sehr starken, heftig brennenden Geschmack. Es ist etwas schwerer als Wasser und wird meist nur an Ort und Stelle wo der Zimmtbaum wächst, bereitet. Häufig geschieht dieses auch mit der in dem Handel vorkommenden ganzen Rinde, so daß man selten eine Zimmtrinde erhält, welcher nicht schon ein Theil des enthaltenden Oeles durch Destillation entzogen ist. —

Man gebraucht das Zimmtöl, theils als feines Parfüm, theils zur Bereitung des Zimmtliqueurs und zu verschiedenen Conditoreien.

Außer diesen flüchtigen, ätherischen Oelen, giebt es noch eine Menge flüchtiger Oele, welche aber meist nur dadurch dargestellt werden, daß man Pflanzenstoffe einer trockenen Destillation unterwirft. Da dieser wichtigen Operation eine besondere Vorlesung gewidmet ist, so werden gehörigen Ortes dieselben mit angeführt und näher betrachtet werden. Ebenso erzeugt sich bei der geistigen Gährung noch ein Oel, das unter dem Namen Fußelöl bekannt ist, welches gleichfalls erst dann angeführt werden soll, wenn die wichtige chemische

Operation der geistigen Gährung näher betrachtet und ausführlicher behandelt wird.

Hieher gehörig zu betrachten, ist noch eine Substanz, die man früher theils Gummi, theils Harz nannte, beides aber nicht ist, sondern ein festes ätherisches Oel — der Campfer. Man erhält diesen als rohen Campfer durch Destillation des Holzes und der Wurzeln des Campferbaums, der in Japan wächst.

Der rohe Campfer, wird dann meist in Europa, besonders in Hamburg unter Zusatz von gebranntem Kalk, einer nochmaligen Reinigung durch Sublimiren (Raffination) unterworfen.

In diesem gereinigten Zustande kommt der Campfer in halbkugelförmigen, schaaligen Stücken, als weiße krystallinische durchscheinende Massen in den Handel.

Er hat einen eigenthümlichen, sehr starken, lang andaurenden Geruch, einen brennenden bitterlichen Geschmack, ist leichter als Wasser, löst sich leicht in Weingeist, nicht aber in Wasser auf. Auch fette Oele nehmen eine Quantität davon in Lösung auf.

Man gebraucht den Campfer, als sehr wirksames inneres und äußeres Arzneimittel, ferner, in der Feuerwerkerei und um Motten von Pelzwerk damit abzuhalten, indem der Geruch die Larven und Maden derselben tödtet.

An die ätherischen Oele, deren es wohl noch viel mehr gibt, als die bisher erwähnten, die jedoch zu wenige Verwendung haben, als daß sie hier besondere Erwähnung finden können, — schließen sich als, eigentlich oxidirte ätherische Oele die Harze an.

Die Harze finden sich in sehr vielen Pflanzen und zwar in allen Theilen derselben, ja es finden sich selbst im Thier- und Mineralreich Harze vor. Die meisten sind jedoch immer dem Pflanzenreiche.

Man erhält sie von allen Pflanzen blos durch Einschneiden in die Rinde, wodurch dieselben bei warmer Jahreszeit ausfließen und gesammelt werden, oder sie fließen bei

großer Saftfülle der Pflanze auch von selbst aus, indem die Rinden reißen, und der hervorquellende Saft theils durch Verdünstung theils durch Oxydation erhärtet.

Die Harze sind eigentlich als Oxyde der flüchtien Oele zu betrachten, und sind dennoch rücksichtlich ihres Zustandes entweder bei mittlerer Temperatur noch dickflüssig oder sie sind fest, je nachdem noch ein Theil des flüssigen Oeles unoxidirt in denselben enthalten ist, oder Alles durch und durch verändert ist. —

Die bei mittlerer Temperatur noch dickflüssigen Harze heißen Balsame, die festbleibenden eigentliche Harze.

Die meisten Harze sind leichter und nur einige etwas weniger schwer als Wasser.

Sie lassen sich sämmtlich schmelzen, braun mit stark rußender aber heller Flamme, und zerfallen bei der Destillation meist in mehrere verschiedenartige Harze. Die festen sind spröde, zerreiblich, manche nur bei sehr niederer Temperatur pulverisirbar.

Die dickflüssigen Harze werden durch langes Liegen an der Luft nach und nach fest, — die festen bleiben unverändert, nur daß der ihnen allen zukommende eigenthümliche Geruch sich nach und nach verliert.

In Wasser sind sämmtliche Harze unlöslich, was das beste Unterscheidungsmittel für Gummi und Harz gibt, in dem sich dagegen Gummi sehr leicht in Wasser löst, aber in Weingeist wie auch im Aether und flüchtigen Oelen lösen sich die Harze sehr leicht.

Mit Wasser lassen sich einige Harze nur unter Mithülfe von schleimigen Einhüllungsmitteln zu einer milchähnlichen Verbindung vereinigen.

Kohlensäure so wie kaustische Laugen verbinden sich mit den Harzen, und bilden mit mehreren die sogenannten Harzseifen, in denen das Harz dem Alkali gegenüber, als Säure auftritt.

Stärkere Säuren zersetzen diese Salze und scheiden das Harz wieder aus.

Die Säuren selbst verbinden sich mit den Harzen nicht, — sondern wirken entweder gar nicht darauf, oder sie zersetzen sie im concentrirten Zustande. —

Ihren nähern Bestandtheilen nach bestehen sie aus mehr oder weniger flüchtigem Oel und aus verschiedenen Harzen, welche sich, theils durch größere oder geringere Löslichkeit in Weingeist theils durch leichtere oder schwierige Schmelzbarkeit, theils durch größeren oder geringeren sauren Charakter auszeichnen.

Die letzten Bestandtheile sind durchaus Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff. Ihre Anwendung im Allgemeinen ist ziemlich häufig, besonders in der Lakirkunst, Parfumerie, Medicin und einiger anderen Gewerbsbetrieben.

Gleich den flüchtigen Oelen, sollen nur auch einige der wichtigsten und gebrauchtesten Balsame und Harze aufgeführt und näher betrachtet werden.

Von den flüssigen Harzen sind die verschiedenen Arten Therebinthin die gebrauchtesten, und man erhält dieselben von verschiedenen Arten Fichten und Tannen aus verschiedenen Ländern.

Der gemeine Therebinthin wird von Fichten und Tannen wie auch die andern Therebinthinarten dadurch erhalten, daß man in die Rinde dieses Baumes, so wie auch, aber nicht zu tief in das Holz einschneidet, wodurch derselbe als dickliche Flüssigkeit von graulichgelber Farbe ausfließt.

Dieser gemeine Therebinthin hat einen eigenthümlichen Geruch, einen scharfen brennenden Geschmack, und ist ein Gemenge von Harz und Therebinthinöl, das durch Wärme dünn flüssiger wird, und an der Luft nach und nach erhärtet, während sich ein Theil des Oeles verflüchtiget, ein anderer verharzt.

Die anderen Sorten Therebinthin unterscheiden sich theils durch größere Dünnflüssigkeit, theils durch feineren Geruch, man hat noch als hauptsächlichste Sorte, den französischen Therebinthin, von der in dem südlichen Frankreich wachsenden

italienischen Tanne, den venetianischen Therpentin, von der Lerchentanne und den canadischen Therpentin von der Balsam-Tanne.

Die sämmtlichen verschiedenen Arten Therpentine haben verschiedenartige Anwendung, und werden besonders zum weicher machen verschiedener Harzmischungen, in der Siegellackfabrikation und zur Darstellung und Abscheidung des Therpentinöls und Kolophonium gebraucht.

Der peruvianische Balsam wird theils durch Einschneiden eines in Südamerika wachsenden Baumes (Myroxylon peruiferum), oder auch dadurch erhalten, daß man die Zweige desselben Baumes mit Wasser auskocht, wodurch das Harz, oben auf schwimmend, sich abscheidet.

Es ist ein dunkelbrauner, dickflüssiger, sehr angenehm vanilleartig riechender Balsam, der aus Harz, Benzoesäure und flüchtigem Oele besteht.

Man gebraucht ihn als Arzneimittel und als Parfümeriemittel, sowohl für sich als auch in Weingeist aufgelöst.

Der Copaivabalsam fließt aus den Einschnitten des in Südamerika wachsenden Copaivabaumes und ist dickflüssig, gelblich, durchsichtig von eigenthümlichem Geruch und Geschmack. Er schwimmt auf dem Wasser und läßt sich durch viel Gummi mit demselben zu einer milchähnlichen Flüssigkeit mischen. Er löst sich in Alkohol und Aether leicht auf. Man gebraucht den Copaivabalsam als Arzneimittel und als Zusatz bei manchen Lackfirnissen, um dieselben geschmeidig und biegsam zu machen.

Künstlich dargestellte, durch trockene Destillation aus ihren Elementarbestandtheilen gleichsam erst erzeugte dickflüssige Harze, sind noch der Theer, sowohl von Steinkohlen als von Holz, als auch der Bergtheer in Stein- und Braunkohlenlagern vorkommend; diese können erst bei dem Vortrage über die trockene Destillation und deren Produkte näher und ausführlicher betrachtet und beschrieben werden.

Von den eigentlichen Harzen, welche bei gewöhnlicher Temperatur noch fest sind, gibt es eine große Menge und noch immer mehrt sich die Anzahl derselben, nur die schon bekannten werden rücksichtlich ihrer Abstammung näher und genauer bestimmt.

Die Wichtigsten und am häufigsten gebrauchten sind:

Das Fichtenharz, weißes Fichtenharz, es wird von verschiedenen Arten Fichtenarten durch Abkratzen des freiwillig ausschwitzenden, so wie auch durch Einschneiden in die Bäume, und Sammeln dieses gezwungen ausfließenden erhalten, und bildet gelblichweiße, nicht sehr harte, sehr stark nach Terpentinöl riechende Stückchen; welche aus Terpentinöl und verschiedenen Harzen zusammengesetzt sind. In diesem Zustande wird jedoch das Fichtenharz selten verwendet, sondern meist dann erst nachdem es zuvor noch einmal umgeschmolzen und durchgeseiht worden ist; und erhält dann den Namen weißes Pech; das in hohen Kübeln in großer Menge in den Handel kommt. Diese reinere Sorte Pech ist gelblich und undurchsichtig, außer diesem giebt es noch braunes und schwarzes Pech, welches vom gemeinen Terpentin und dem abgekratzt, nicht freiwillig abgetropften, Fichtenharze erhalten wird.

Man gebraucht das Fichtenharz theils zu Firnissen, Harzseifen, Kitten, theils zum Löthen, zum Auspichen der Fässer, zum Anfertigen von Pflastern und Salben, zu Pechkränzen, Fackeln und noch vielen andern Verwendungen.

Der Gummilack, ein gleichfalls sehr wichtiges Harz kommt von mehreren Bäumen Ostindiens, aus welchen es durch den Stich der Lackschildlaus ausfließt, und die Brut derselben umhüllend, diese gegen Feuchtigkeit schützt.

Man hat im Handel verschiedene Sorten dieses Harzes und unterscheidet vorzüglich den Stocklack, Körnerlack und Schellack. Der erstere ist der Gummilack in seiner natürlichen Form und Beschaffenheit noch an den abgebrochenen Zweigchen der ostindischen Bäume sammt den umhüllten In-

sekten sitzend, — er wird weniger des Harzes, als des Farbstoffes wegen den er enthält, gebraucht.

Der Körnerlack besteht in den zerbrochenen abgeklopften Stückchen, welche gewöhnlich auch noch weniger Farbstoff enthalten, weil sie vorher mit einer schwachen alkalischen Lauge gekocht worden sind. Er wird meist entweder als äußerliches Arzneimittel oder zur Darstellung des Schellackes gebraucht.

Der Schellack endlich, bildet theils hellgelbe, theils braunlichgelbe, spröde, glattgedrückte Stückchen, welche bei ordinären Sorten meist wieder in dicke Kuchen zusammengebacken sind. Er wird in Ostindien, meist an Ort und Stelle wo der Stocklack erzeugt wird, dadurch dargestellt, daß man denselben erst seines Farbstoffes beraubt, welcher jetzt besonders in den Handel gebracht wird, dann schmilzt, und durchpreßt. Das durchlaufende wird zwischen großen Palmenblättern breitgedrückt, wodurch die großen dünnen Blättchen entstehen.

Man gebraucht den Schellack hauptsächlich zur Anfertigung von Siegellack, und zwar als Hauptbestandtheil der feineren und feinsten Sorten, ferner zur Anfertigung verschiedener Firnisse und Möbelpolituren, zum wasserdicht Staffiren der Filz- und Seitenhüte, und zur Anfertigung eines Kittes, um Metall und Glas aufeinanderzukitten.

In der neuesten Zeit wurde vielseitig versucht den Schellack zu bleichen, um denselben zur Politur weißer Möbel aus Ahornholz zu verwenden, dasselbe gelang auch, jedoch nicht ohne theilweise Veränderung des Harzes, indem es einen Theil seines Zusammenhanges und seiner Festigkeit verliert.

Dieses Bleichen selbst geschieht dadurch, daß man den Schellack entweder in Aetzkalilauge, oder in Weingeist auflöst, die warme und klarfiltrirte Lösung in eine schwach erwärmte Chlorkalklösung gießt, tüchtig umrührt, bis sich alles Harz abgeschieden hat, und dann zur Entfernung des Kalkes mit verdünnter Salzsäure auswascht.

Will man sogleich Politur anfertigen so hat man nur

den getrockneten Harzniederschlag in Weingeist zu lösen; will man dagegen den gelblichen Schellack als solchen in fester Form erhalten, so wird der getrocknete Harzniederschlag sorgfältig ausgewaschen und auf einer concentrirten Kochsalzauflösung geschmolzen, wodurch er dann beim Erkalten in ziemlich weiß gelben, fast weißen Stücken erhalten wird.

Ein anderes festes Harz, was einige Anwendung findet, jedoch weniger als die bisher angeführten ist der Mastix, aus einer auf den griechischen Inseln wachsenden Pflanze (Pistacia lentiscus) ausfließend. Es bildet nach dem Erhärten gelbliche, durchscheinende, spröde, kleinere und größere Körner, die sich zwischen den Zähnen gekaut, erweichen. Sie sind demnach sehr leicht schmelzbar, verbreiten dabei einen eigenthümlichen angenehmen Geruch, und lösen sich in völlig wasserfreiem Weingeist leicht, in wässerigern nur theilweise.

Man gebraucht den Mastix vorzüglich als Räucherungsmittel, nebst dem aber noch zur Firnißbereitung, und besonders zu derjenigen Art von Lackfirnissen mit welchen man Landkarten und Kupferstiche überzieht, diese bestehen den meisten Vorschriften nach aus Mastix in Weingeist gelöst und der Biegsamkeit wegen mit etwas feinem Terpentin versetzt. —

Zu gleichem Gebrauche erhält man auch in dem Handel von dem nördlichen Afrika, ein Harz Namens Sandarak, mit ähnlichen Eigenschaften, jedoch nicht so leicht schmelzbar als das Mastix. —

Noch leichter schmelzbar ist das Elemiharz aus Brasilien, das besonders dazu angewendet wird, denjenigen Firnissen, welche nur aus in Weingeist gelösten Harzen bestehen, die natürliche Sprödigkeit zu benehmen.

Wichtiger noch ist das Benzoeharz rücksichtlich seiner bereits bei den pflanzlich organischen Säuren angeführten eigenthümlichen Säure. Man erhält das Benzoeharz von den auf den Sunda-Inseln wachsenden Benzoebaum (Styrax Benzoin), als braune mit weißen Flecken durchdrungene Massen, von einem sehr angenehmen Geruch.

Es ist leicht schmelzbar, verliert schon beim Schmelzen etwas Bonzoesäure und löst sich leicht in Weingeist auf.

Die hauptsächlichste Verwendung dieses Harzes ist wegen seines angenehmen Geruches als Räucherungsmittel, weniger und fast nur des Geruches wegen wird es zu Firniß gesetzt, dagegen häufig noch im Wasser vertheilt, als Waschwasser gebraucht.

Die unter dem Namen Storax und Weihrauch bekannten Harze dienen nur ihres Geruches wegen als Räucherungsmittel.

Wichtig ist das in der neueren Zeit erst bekannter gewordene aus Ostindien kommende Damarharz geworden. Dieses hellgelbliche, völlig durchsichtige Harz, löst sich in Terpentinöl und auch in fetten Oelen sehr leicht auf, und giebt mit denselben sehr klare durchsichtige Firnisse, welche den Mastixfirniß der ohnehin zu theuer ist, meistens verdrängt haben. Man überzieht besonders mit Bleiweißölfarbe angestrichene Gegenstände sehr gerne noch mit solchem Dammaslack, d. i. in Terpentinöl aufgelöstes Dammarharz um dieselben vor dem Gelbwerden zu schützen.

Weniger seines Harzes als seines Farbstoffes wegen wird das sogenannte Drachenblut gebraucht, das aus dem in Südamerika wachsenden Drachenblutbaum ausfließt und durch den Handel in langen oder auch runden Stücken in Schilf eingewickelt zu uns kömmt. Es ist undurchsichtig, spröde, rothbraun, und löst sich in Aether, Weingeist, fetten und flüchtigen Oelen leicht auf. Man gebraucht es nur zum gelb- oder rothfärben der Lackfirnisse und der Tischlerpolitur; die Farbe schießt jedoch nach einiger Zeit etwas ab, weshalb Möbel, welche mit solcher Politur polirt wurden, nach 1—2 Jahren wieder frisch aufpolirt werden müssen.

Ein anderes Harz, das gleichfalls mehr seines Farbstoffes oder vielmehr des darin enthaltenen Gummi wegen gebraucht wird ist das aus Indien kommende Gummi gutt. Es bildet kugelähnliche Stücke, welche schwach braunlichgelb, kaum durchscheinend mattglänzend oder spröde sind.

Dieses Gummigutt besteht aus einem in Wasser mit schön gelber Farbe löslichen Gummi und einem in Weingeist löslichen Harze, beide zusammengenommen bilden mit Wasser eine schöne kräftig gelbe Milch (Emulsion) die als Malerfarbe in der Wassermalerei auch wohl unter gehöriger Vorbereitung als Lassirfarbe in der Oelmalerei gebraucht wird. Das in Weingeist lösliche Harz dieses Gummigutt gebraucht man als röthlich gelbfärbenden Zusatz bei Firnissen, und endlich auch das ganze Gummigutt als innerliches sehr heftig wirkendes Arzneimittel.

Ein sehr häufig gebrauchtes Harz, das in der Lackirkunst und Firnißbereitung sehr nützlich, ist der aus Afrika, Ostindien und vom südlichen Amerika kommende Copal. Derselbe kommt in rundlichen, außen rauhen, durchsichtigen, glänzenden Stücken, von hellgelber Farbe, die sich nur theilweise in absoluten Alkohl, gänzlich dagegen in Aether, flüchtigen und fetten Oelen lösen, vor.

Man gebraucht den Copal, wie erwähnt, vorzugsweise zur Darstellung eines sehr dauerhaften schönen festen Lacks, der sich gut schleifen läßt und somit bei Darstellung lackirter Waaren, besonders bei Wagen aller Art fast unentbehrlich geworden ist. Die Darstellung eines guten Copallacks erfordert einige Vorsicht, welche besonders dahin gewendet werden muß, daß der Copal selbst, so viel als nur immer möglich, von dem flüchtigen Oele, das er selbst enthält, befreit werde. Zu diesem Zwecke wird der Copal am besten im gepulverten Zustande an einem mäßig warmen Orte so lange liegen gelassen, bis dieses Oel, ohne daß dabei das Harz geschmolzen ist, alles verflüchtigt ist. Nun wird der so getrocknete Copal in einem kupfernen Kessel, zuerst über einem gelinden Feuer geschmolzen, bis derselbe ruhig wie Oel fließt, worauf dann die nach den verschiedenen Vorschriften verschiedenartige Zusätze von Terpentinöl, Spiköl und gekochtem Leinöl in möglichst heißem Zustande nach und nach eingetragen werden.

Auch bei Anfertigung des geistigen Copalfirnisses muß vorerst das Copal von seinem flüchtigen Oele durch schwaches Rösten befreit und hiernach in Alkohol aufgelöst werden.

Sonst werden nur hin und wieder noch ganz große Stücke zu Dreherarbeiten, Pfeifenspitzen, türkischen Mundstücken und ähnlichen verarbeitet.

Das letzte der zu erwähnenden wichtigeren Harze ist der wohl seinem Ursprunge, nicht aber seinem Vorkommen nach zu den Pflanzenstoffen gehörige Bernstein. Dieser findet sich in den Brennkohlenlagern der Ostseeküste und wird dort entweder durch Nachgraben aufgesucht, oder auch von dem Meere selbst an die Ostseeküste gespült und dort dann auch gesammelt. Der meiste Bernstein ist gelb und durchsichtig, oft auch bei gleicher Durchsichtigkeit röthlich und bräunlich, auch undurchsichtig und weißlich gelb. Er ist ferner ziemlich hart, spröde, hat einen flach muschligen Bruch, ist schmelzbar und giebt bei starker Erhitzung, Bernsteinsäure, brenzliches Bernsteinöl, Wasser (aus seinen Bestandtheilen zusammengetretenes) und im Rückstande bleibt Bernsteincolophonium.

Oefters finden sich Stücke von Bernstein, in welche Insekten von theils noch lebenden, theils ausgegangenen Arten eingeschlossen sind, was theils für die Abstammung, theils für das ehemals flüssig gewesen seyn, Beweise giebt.

Die Eigenschaft durch Reiben elektrisch zu werden, zeigen zwar alle Harze, aber eben der Bernstein am stärksten, und man bemerkte diese Eigenschaft auch an demselben am ersten. Aether, Alkohol, fette und flüchtige Oele lösen sämmtlich den Bernstein nur theilweise, indem die einen besondere Harze, die andern das flüchtige Oel, die andern die Säure aufnehmen. Schwefelalkohol löst mehrere Harze auf und läßt die Säure zurück, — ätzende Alkalien lösen die Säure auf und hinterlassen die Harze in einen Zustande der Verseifung.

Die Verwendung des Bernsteins ist hauptsächlich zur Darstellung des Bernsteinkolophonium, uud dieses wieder zur Bereitung des sehr häufig gebrauchten Bernsteinfirnisses. Man wendet hierzu jedoch nur die kleinen unansehnlichen Stückchen und den bei der Bearbeitung der großen Stücke

erhaltenen Abfall an, — diesen gebraucht man auch als Rauchpulver, dagegen die großen schönen klaren Stücke, durch Feilen, Drehen und Schleifen zu sehr vielen Galanterie-Arbeiten, so wie selbst zu Kunstsachen verarbeitet werden. Besonders häufig werden von diesen wieder die Bernstein-Perl-Schnüre gebraucht, denen man, und wohl nicht mit Unrecht, in Rheumatismen, Zahnflüssen und ähnlichen Leiden, einige Hülfe, vielleicht durch Elektricität wirkend zuschreibt.

Bei der Bereitung des Bernsteinfirnisses verfährt man mit dem durch die Destillation des Bernsteins erhaltenen Rückstande, ebenso wie bei dem Kopalfirniß angegeben, und erhält dann einen sehr guten aber bedeutend dunkler gefärbten Firniß, der sich nur als Lack für dunkelfarbige Gegenstände eignet.

Den Schluß der Harze bildend, ja seiner Eigenthümlichkeiten wegen eine besondere Aufstellung erfordernd, — muß noch der bekannte sogenannte Gummielastikum, Federharz, Resina-Elastika eigentlich Kautschuk genannt, betrachtet werden. Dieser Pflanzenstoff ist erst in den neueren Zeiten genauer gekannt und seinen besonderen Eigenschaften nach mehr kennen gelernt worden.

Die früher dafür gebrauchten Benennungen elastischer Gummi, oder elastisches Harz zeigen, daß man diesen Stoff einmal für Gummi das anderemal für Harz gehalten hat, aber es ist weder das eine noch das Andere, was schon seine Unlöslichkeit in Wasser für das eine, und seine Unlöslichkeit in Weingeist für das andere beweißt. Genauere Untersuchungen haben ergeben, daß es ein eigenthümlicher Stoff ist, der wie Zucker, Gummi und andere, eigentlich eine eigene Gruppe von pflanzlich organischen Stoffen bildet; man wählte deshalb den diesem Stoffe von den Einwohnern der Gegend, in welche jener Stoff erzeugt wird, gegebenen Namen Kautschuk.

Man erhält diesen Stoff aus den Aequatorialgegenden Amerikas theils in Form von birnförmigen Flaschen, theils als Schuhe, theils aber selten in flüssigem Zustande, theils noch in viereckigen backsteinförmigen Stücken (Gummispeck).

In diesen verschiedenen Formen wird der Kautschuk auf folgende Weise gebracht: mehrere Pflanzen aber besonders eine Schlingpflanze (Siphonia elastica) haben einen Milchsaft, der beim Anschneiden der Pflanze ausfließt, dieser wird aufgefangen, und über Formen aus Thon, welche dann an der Luft getrocknet werden, so lange gestrichen, bis die gewünschte Dicke erreicht ist. Der Ueberzug wird jedesmal nach dem Aufstreichen über einen stark rauchenden Feuer getrocknet.

Der fertige Ueberzug wird dann sammt dem Thonkern in Wasser gelegt, wodurch der Letztere aufweicht und sich leicht entfernen läßt. Die älteste Form, in welcher der Kautschuk in den Handel kam, war die in größeren oder kleineren Flaschen, in der neueren Zeit wo man anfieng den Kautschuk häufiger zu verwenden, erhält man ihn theils in Form von Schuhen, um dieselbe als Ueberschuhe zu verwenden, theils in dicken Stücken, um ihn aufzulösen, oder auch, jedoch seltener als flüssigen frischen Milchsaft, in gut verwahrten Flaschen eingeschlossen.

Im gewöhnlichen Zustande zeigt dieser Kautschuk folgende merkwürdige Eigenschaften: er ist kaum an den Kanten oder nur in dünnen Stücken durchscheinend, theils gelb, braun, außen schwarz, theils mit einem weißlichen Kerne versehen. Warm gemacht wird der sonst ziemlich harte Kautschuk weich, ist dann sehr elastisch, und zeigt noch die besondere Eigenschaft, daß zwei durch einen Schnitt getrennte Flächen im frischen Zustande zusammengedrückt sich sehr gut wieder vereinigen.

Einer Wärme von 10 — 12° R. über dem Siedepunkt des Wassers ausgesetzt, schmilzt er zu einer klebrigen und schmierig bleibenden sehr langsam austrocknenden Masse, welche mancherlei Anwendungen zuläßt.

Wasser, Weingeist, Säuren und Alkalien greifen den Kautschuk äußerst wenig an, und lösen ihn noch weniger, selbst Gasarten, welche sehr scharf und zerstörend wirken, wie salzsaures Gas, Ammoniakgas, Chlor, greifen diesen Stoff nicht an. Wirkliche Auflösungsmittel für Kautschuk sind nur

der Schwefeläther und des aus dem Kautschuk selbst, durch trockene Destillation erhaltene Kautschuköl. Rektificirtes Therpintinöl, ebenso rektificirtes Steinöl, und auch Steinkohlenöl, weichen den Kautschuk blos auf, ohne ihn eigentlich zu lösen. Trotz den Schwierigkeiten welche der Verarbeitung dieses nützlichen Gegenstandes sich entgegenstellen, hat man ihn doch in der neuesten Zeit vielfältig angewendet und verarbeitet.

Der frühere Gebrauch des Kautschuk zum Auswischen der Bleistiftstriche war äußerst gering, dagegen werden jetzt alle nur Mögliche elastische, luft- und wasserdichte Gegenstände daraus gemacht. Um den Kautschuk in Faden zu bekommen, hat man den Kautschuk durch obige Aufweichungs- oder Lösungsmittel und durch gehöriges Zerarbeiten in einem Mörser in einen dicken Brei zu verwandeln gesucht, und diesen Brei dann durch einen Cylinder gepreßt, welcher unten am Boden Löcher hat; die herausgepreßten Fäden werden dann unter Verhütung des Zusammenklebens im Rauche eines stark rauchenden Kamins aufgehängt und so getrocknet.

Dieses etwas theure Verfahren Kautschukfaden zu erhalten und darzustellen, hat man dadurch umgangen, daß man jetzt im Stande ist, den Kautschuk besonders die Flaschen, in einer Spirale als ein zusammenhängendes Band zu schneiden, welches Band dann wieder in dünne Streifchen zerschnitten wird. Die auf eine oder die andere Art erhaltenen Faden, werden dann durch Posamentirarbeit übersponnen und zu breiteren Bändern oder dickeren Schnüren ꝛc. vereiniget.

Um sich große Flächen, Platten von Kautschuk darzustellen, hat man gleichfalls verschiedene Verfahren, entweder man bläßt mit Hülfe einer Pumpe die im Handel vorkommenden Kautschukbeutel, nachdem man sie vorher durch Wasserdämpfe oder Therpentinöl erweicht hat, mit gehöriger Vorsicht auf. Hierdurch lassen sich bei einiger Aufmerksamkeit aus einem kleinen Beutelchen, Ballon's von der 10 —

20fachen Größe darstellen. Diese zerschnitten geben sehr brauchbare Kautschukplatten von beliebiger Dicke und Größe.

Ein anderes Verfahren giebt an, die im Handel vorkommenden großen dicken Stücke von Speckgummi mit scharfen Messern unter Wasser getaucht in dünne Platten zu schneiden, und sie dann, um das Kleben zu vertreiben, in den Rauch zu hängen.

Endlich kann man auch Kautschukplatten dadurch darstellen, daß man den mit rektifinirtem Therpentinöl aufgeweichten Kautschuk zu Brei zerreibt, diesen Brei auf straff aufgespanntes Zeug aufstreicht, und dann trocknen läßt. Die ziemlich getrockneten Platten werden dann auf der nicht aufliegenden Seite mit Schwefelpulver, Lykopodium oder Graphit bestreut, dann abgezogen und ebenso auf der anderen Seite bestreut.

Endlich macht man noch Zeuge aller Art: Leder, Tücher und ähnliche Gegenstände dadurch wasserdicht, daß man entweder am besten den frischen Milchsaft oder eine Kautschuklösung in Kautschuköl, Therbentinöl, oder auch mit Leinölfirniß zerschmolzenen Kautschuk auf die Zeuge mit einem Spatel aufstreicht, dann ein zweites Stück Zeug darauf legt und beide dann zwischen enggestellten Walzen durchgehen läßt. Aus diesen Zeugen, meist Baumwollenzeugen, macht man dann Luftkissen, Schläuche und eine Menge anderer nützlichen Gegenstände.

Zu chemischen Apparaten macht man sich auch noch sehr brauchbare von wenigen Gasarten angreifbare biegsame Röhren aus Kautschuk, welche man dann zur sehr bequemen und sichern Verbindung zweier geraden Glasröhren-Stücke verwendet. Um sich diese anzufertigen, schneidet man sich am besten aus einem etwas dünnen Kautschukbeutel einen Streifen von der Länge als man das Röhrenstück lange wünscht, und von der erforderlichen Breite, legt diesen um eine Glasröhre und schneidet dann die zusammen zu passenden Ränder mit einer scharfen Scheere rein und zugleich ab, befeuchtet die beiden frisch geschnittene Ränder schnell mit etwas Schwe-

feläther und drückt schnell die Ränder zusammen, hierauf umwickelt man die ganze neu gebildete Kautschukröhre mit einem breiten Bande, und läßt es einige Stunden liegen. Nach dieser Zeit und bei gehöriger Manipulation sind die Ränder so gut vereinigt, daß man eine gleichsam aus einem Stück gefertigte Röhre daraus erhält.

Außer diesen angeführten Verwendungen, ist und wird der Kautschuk von Tag zu Tag noch immer neuen Anwendungen gebraucht und scheint ein sehr wichtiger technisch brauchbarer Stoff zu werden.

Zwanzigste Vorlesung.

Von den organischen Farbstoffen.

Diese Stoffe sind rücksichtlich ihrer mannigfaltigen nützlichen Anwendung von den organischen die wichtigsten, indem man durch sie im Stande ist, den Pflanzen und Thierfaßern die verschiedenartigsten Färbungen zu geben. Wenn auch die mineralischen Körper so manche Farben liefern, so dienen sie doch mehr zur Befestigung der organischen Farbstoffe, als zur eigentlichen Färbung.

Die organischen Farbstoffe sind meist Verbindungen von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, einige wenige enthalten noch Stickstoff. Sie sind ihrem chemischen Charakter nach theils saurer, theils basischer Natur, theils nähren sie sich mehr der Natur des Extraktivstoffes, oder der Harze, welche in gewissen Fällen beide gleichfalls mehr saure als basische Eigenschaften zeigen.

Es kommt bei diesen Stoffen wie bei vielen organischen rücksichtlich ihres chemischen Charakters sehr viel darauf an, welchem chemisch wirkenden Stoffe sie gegenüberstehen, tritt dem Farbstoff gegenüber eine starke Säure auf, so zeigt der Farbstoff öfter basische Natur, tritt dagegen eine kräftige

Basis demselben gegenüber auf, so zeigt derselbe mehr die Natur einer Säure.

Die Farbstoffe stammen hauptsächlich fast sämmtlich aus dem Pflanzenreiche, nur sehr wenige aus dem Thierreiche ab, so daß diese wenige, wegen ihrer chemischen Aehnlichkeit gleich bei den pflanzlich organischen Farbstoffen aufgeführt werden können.

Sie sind sämmtlich von lebhafter Farbe, und zwar meist, roth, blau oder gelb, seltener grün — und erleiden theils durch die Einwirkung des Sonnenlichtes, unter Mitwirkung des Sauerstoffs des zersetzten Wassers, theils durch die Einwirkung wasserhaltigen Chlors, entweder eine theilweise oder eine gänzliche Zersetzung, indem die Verbindung zerstört, und sowohl neue Farben, als auch farblose Verbindungen zurückbleiben; d. h. sie schießen ab, oder werden gebleicht — wenige nur widerstehen diesen Einwirkungen und bilden die eigentlichen ächtfärbenden Farbstoffe.

Ihre Darstellung und Abscheidung ist sehr verschieden, und besonders die Darstellung des reinabgeschiedenen Farbstoffes, als solcher öfters sehr schwierig, bei manchen zur Zeit noch gar nicht gelungen.

Ohne Vorbereitung durch unorganische Stoffe (Beitzen) können alle Farbstoffe nicht dauerhaft mit den Pflanzen oder Thierfaßern verbunden werden, und es ist daher für Anbringung und Befestigung der Farben auf letzteren diese Vorbereitung stets nöthig, geschieht dieses nicht, so giebt es meist wenig haltbare sogenannte unächte Färbungen, welche sowohl dem Wasser, als dem Sonnenlicht, so wie auch noch mehr den Säuren und Alkalien nicht zu widerstehen im Stande sind.

Wegen der erwähnten schwankenden Natur ihrer chemischen Beschaffenheit können daher die Farbstoffe besser nach ihrer eigenthümlichen Farbe, als nach ihrer chemischen Natur aufgezählt werden, es sollen daher, erst die rothen, dann die gelben, dann die blauen, und endlich die grünen Farbstoffe näher betrachtet werden.

Die rothen Farbstoffe stammen theils aus dem Thier-

reiche, theils aus dem Pflanzenreiche, erstere sind jedoch die theueren und seltneren, aber auch die schöneren. Der wichtigste derselben ist die Cochenille. Diese sind die getrockneten Weibchen des auf einer südamerikanischen Kaktusart lebenden Lackschildlaus, weiche theils im wilden Zustande dort leben, theils in eigenen Plantagen dort kultivirt und gezogen werden. Das Insekt wird von den dicken fleischigen Blättern nachdem es seine Eyer für die Nachzucht gelegt hat, gesammelt, und auf heißen Platten getrocknet. In diesem Zustande kommt es unter dem Namen graue oder schwarze Cochenille als ein für die Rothfärberei höchst wichtiger Farbstoff in Gestalt kleiner zusammen geschrumpfter Körnchen in den Handel.

Ihren näheren Bestandtheilen nach bestehen diese Farbthierchen aus dem eigentlichen Farbstoff (Karminstoff). Ferner aus Fett und thierischer Knorbelsubstanz.

Dieser Karminstoff, wird jedoch Behufs der Färberei nicht rein abgeschieden, sondern meist in Verbindung mit thierischen Substanzen beim Färben sowohl als bei der Bereitung und Darstellung des Karmins und Karminlacks angewendet.

Um sich reinen Karminstoff darzustellen, zieht man durch Digestion mit Schwefeläther alles Fett aus der Cochenille, — löst hierauf durch wässerigen Weingeist den Farbstoff und die thierische Substanz, zieht dann durch Destillation den Weingeist ab und löst durch starken Weingeist aus dem Destillationsrückstand den Farbstoff auf, aus welcher Lösung man ihn endlich wieder durch Aetherzusatz, in Form kleiner krystallinischer Körnchen niederschlägt.

Auf diesen Stoff wirken verschiedene Salze, Alkalien, Erden und Säuren sehr verschiedenartig ein, und erzeugen eine Menge verschiedener Schattirungen von roth und violett. — So machen Thonerdehydrat den Karminstoff schön purpurroth; Alaun macht die Lösung desselben schön purpurroth, saures weinsteinsaures und kleesaures Kali machen ihn scharlachroth, Eisensalze braun und Kupfersalze violett,

ohne den Karminstoff niederzuschlagen, — dagegen färbt Bleizucker den Karminstoff violett, salzsaurer Zinnoxydul dunkelroth, salpetersaures Queckſilberoxydul violett, und salpetersaures Queckſilberoxyd scharlachroth.

Der als Malerfarbe gebrauchte Karmin wird jedoch auf eine andere Weise dargestellt als der Karminstoff. Man zerreibt zu diesem Zwecke 1 Theil Cochenille fein und trägt diese in 36 Theile kochendes destillirtes oder Regenwasser ein, und läßt nur das Wasser noch einige leichte Aufwallungen thun; hierauf setzt man den zwanzigsten Theil der angewendeten Cochenille reinsten eisenfreien Alaun zu, kocht noch einigemal auf, und filtrirt dann, oder läßt die Flüssigkeit nur durch Stehen sich klären. — Die klare Flüssigkeit bringt man in Glas oder Porzellangefäße, und läßt darin die Flüssigkeit stehen bis sich der gewünschte Karmin, eine Verbindung aus Karminstoff, thierischer Substanz und Thonerdehydrat absetzt. Die noch stark und schön rothgefärbte Flüssigkeit welche nach längeren Stehen keinen Bodensatz mehr macht, wird später noch mit frisch niedergeschlagenem Thonerdehydrat versetzt, an welchem sich der übrige Farbstoff noch vollends niederschlägt, der im aufgesetzten und getrockneten Zustand als Karminlack in den Handel kommt, und beide werden als Malerfarbe gebraucht.

Man kann sich auch eine sehr schöne rothe Saftfarbe machen, wenn man die feingeriebene Cochenille mit reinem starkem Salmiakgeist übergießt, damit 1 — 2 Stunden stehen läßt und dann die Lösung filtrirt, der Salmiakgeist hat allen Farbstoff ausgezogen und hinterläßt nur wenige thierische Ueberreste.

Wenn man diese Lösung noch verdünnt und mit Gummi versetzt, so erhält man eine sehr schöne dauerhafte rothe Dinte, die zwar kostspielig aber sehr lange haltbar ist.

Aus den bei den Harzen angeführten Stocklack läßt sich durch Auskochen mit einem etwas alkalisch gemachten Wasser und durch Füllung mit Alaun ein dunkelrother Farbstoff niedergeschlagen, der gleichfalls zum Rothfärben gebraucht wird,

und in den Handel unter dem Namen Lak=lak — und Lak=Dye von den Gegenden, wo der Schellack aus dem Stocklack abgeschieden wird, kommt. Es besteht aus etwas Harz, Farbstoff und Thonerdehydrat. Man verwendet es in der Rothfärberei, besonders auf Wolle; zu welchem Zwecke man es mit Zinnsolution löst, und mit Wasser verdünnt. — Es ist weniger schön roth als Cochenillfarbe aber auch billiger.

Außer diesen angeführten rothen Farbstoffen, den einzigen Farbstoffen überhaupt die aus den Thierreiche stammen, hat man noch sehr viele aus den Pflanzenreiche abstammende als: das Fernambukholz, Brasilienholz, Sapanholz, Bimasholz, Marthaholz und das Brasilienholz. Diese alle sind von verschiedener Schönheit und Quantität der Farbe, stammen aber alle von Pflanzen der heißesten Gegenden der Erde ab, und sind auch theils dadurch verschieden, daß die einen Stammholz, die andere Splint, noch andere Zweige oft eines und desselben Baumes sind.

Man gebraucht alle diese verschiedene Rothhölzer zur Färberei und Zeugdruckerei, zur Anfertigung verschiedener Lackfarben und zur Anfertigung der gewöhnlichen rothen Dinte. Sie enthalten sämmtlich einen rothen Farbstoff der sich isolirt darstellen und abscheiden läßt, und den man nach der Rothholzart, welche ihn am schönsten und meisten enthält, Fernambukroth nennt. Um sich dieses darzustellen, zieht man erst den Farbstoff durch Wasser aus dem zerkleinerten Rothholz. Diesen Extract dampft man dann zur Trockene, wobei die flüchtigen Säuren, besonders Essigsäuren vertrieben werden.

Hierauf schüttelt man den erhaltenen Rückstand mit in Wasser vertheiltem Bleioxyd, um auch die nicht flüchtigen also beim Eindampfen noch nicht entfernten Säuren dadurch zu entfernen. Sind auch diese durch das Bleioxyd weggenommen, so dampft man abermals zur Trockene ein, löst diesen zweiten Rückstand in Alkohol, entfernt denselben durch Abdestilliren, löst diesen abermaligen Rückstand in Wasser auf und schlägt daraus durch Leimlösung den Gerb=

stoff nieder; hat man nun den Farbstoff von allen ihn verunreinigenden Stoffen befreit, so wird die nach dem Fällen des Gerbstoffes erhaltene Flüssigkeit eingedampft und der nun erhaltene Rückstand abermals in Alkohol gelöst und durch langsames Verdunsten desselben, endlich als gelbrothe Masse erhalten.

Dieses ist das eigentliche rothfärbende Prinzip der Rothhölzer und läßt sich in Wasser und Weingeist leicht lößen, wird bei Säureüberschuß roth, durch Alkalien violett, durch Thonerde karmoisinroth, durch Zinnoxydhydrat rosenroth und auch durch andere Metallsalze noch verschiedenartig gefällt. — Licht, Chlor und schweflige Säure zersetzen diesen Farbstoff und bleichen ihn. Dieser rein abgeschiedene Farbstoff wird jedoch nie so abgeschieden dargestellt, sondern meist sogleich der wässrige Auszug der Rothhölzer verwendet, und auf die Zeuge durch gehöriges Vorbereiten derselben mit Beitzen, theils befestiget, theils gereiniget, theils ihm durch Erhöhungsmittel eine beliebige Farbe gegeben. Es ist demnach für den Kunstfärber eine derjenigen Aufgaben welche er sich in seinem Berufe stets als Ziel vorstecken sollte, die Rein-Darstellung der Farbstoffe gehörig zu studireu, um eben aus derselben zu lernen, wie und wodurch man auch auf den Zeugen oder den Garnen u. dgl. die Farben in ihrem schönsten und reinsten Zustande herstellen könne, um so sich manchen Verlust durch Mißlingen zu verhüten und andererseits auch sich dadurch manchen Gewinn zu bereiten, daß er auf möglichst kürzesten Wege mit den einfachsten Mitteln die schönsten und dauerhaftesten Farben hervorzubringen im Stande ist.

Um den Farbstoff an Thonerdehydrat zu binden, und dann denselben als Lakfarbe zu erhalten, versetzt man den Absud solcher Rothhölzer mit Alaun und zersetzt diese Lösung des Alauns im Absude der Farbhölzer mit irgend einem billigen kohlensauren Alkali, wodurch sich der Farbstoff mit dem Thonerdehydrat zusammen niederschlägt; dieser Niederschlag wird hierauf im Schatten, bei mäßiger Wärme getrocknet, nachdem er vorher in verschiedene Formen, als Kugeln, Tafeln,

Würfel u. dgl. gebracht worden ist. Diese Niederschlagsfarbe wird unter verschiedenen Namen in den Handel gebracht, wovon die bekannteste Sorte der sog. venetianischa Kugellack ist. Wenn man den Absud solcher Rothhölzer mit etwas Alaun, salzsaurem Zinnoxydul und arabischem Gummi versetzt, so erhält man eine Flüssigkeit, welche als solche entweder als rothe Dinte oder im eingetrockneten Zustande als rothe Maler=Farbe für Wassermalerei gebraucht wird.

Ein noch wichtigerer aber in der technischen Anwendung schwierigerer Farbstoff, ist der Krapp. Dieser Stoff ist die Wurzel der unter dem Namen Färberröthe bekannten Pflanze. Diese wird in sehr vielen Gegenden, besonders in Kleinasien, in Frankreich, in Holland und einigen Gegenden von Deutschland angebaut, und kommt in verschiedenen Sorten in den Handel, entweder wie die der Levante, in dünnen Wurzeln unter dem Namen Alizari, oder geschält und zu Pulver gemahlen, unter dem Namen Krapp, oder nur die Wurzelfaßern und die vom Schälen gebliebenen Wurzelrinden gleichfalls im gemahlenen Zustande unter dem Namen Mullkrapp, und endlich noch die in Schlesien gebauten schlechteren Sorten von Wurzeln in unveränderter Form unter dem Namen Röthe, Breslauerröthe.

Diese verschiedenen Farbmaterialien aus der Färberröthe, enhalten sämtlich Farbstoffe, welche in der neuesten Zeit durch verschiedene Versuche rein dargestellt worden sind, und diese sind in der angeführten Reihenfolge mehr in den ersteren und weniger in den letztern enthalten.

Es lassen sich daraus nehmlich: Krapppurpur, Krapproth, Krapporange, Krappgelb und Krappbraun als Farbstoffe von eigenthümliche Beschaffenheit darstellen, und nebst dem sind noch Faßerstoff, Gummi, Zucker, einige Salze und Krapp=Säure darin enthalten. Das genaue Bekanntseyn mit diesen verschiedenen Farbstoffen setzt den Färber und Zeugdrucker in Stand, sowohl die rothen Farben aus Krapp schön, rein und dauerhaft in gewünschte Nüancen darzustel-

len als auch diese auf gehörige vortheilhafte Weise auf den Stoffen zu befestigen. —

Rein abgeschieden stellt der Krapppurpur gelbrothe krystallinische Körner dar, welche sich schmelzen lassen, dabei unter Zersetzung und theilweiser Verkohlung als rother Beschlag sublimiren. Er lößt sich im heißen Wasser auf, noch leichter in Alcohol und Aether in ersterem mit rosenrother, in den letztern mit hochgelber Farbe. Aetzende Alkalien färben diesen Stoff hochroth, Säuren gelb.

Metalloxyde färben diesen Stoff verschiedenartig z. B. Thonerde, roth; Zinnoxyd, rosenroth; Kupferoxyd, rothbraun; Eisenoxyd, violett; Kalkerde, dunkelroth.

Das Krapproth bildet ein bräunlichgelbes Pulver, das krystallinisch und schmelzbar ist, und sich als glänzend pomeranzengelbe Nadeln unter theilweiser Zersetzung sublimiren läßt. Heißes und kaltes Wasser lösen es nur schwer auf, Weingeist und Aether leichter.

Säuren machen die Lösung hellfarbiger. Aetz-Alcalien lösen es auf, wovon Amoniack mit purpurrother, Aetzkali mit violetter Farbe. —

Metalloxyde färben auch diesen Stoff verschiedenartig, als: Eisenoxyd lilafarben, Zinnoxydul-, Blei-, Kupferoxydhydrat geben aus rothbraun und violett gemischte Farbtöne, Thonerde schlägt das Krapproth wie den Krapppurpur nieder, Kalkerde in kalkhaltigem Wasser bewirkt einen blauen Niederschlag, und lößt den andern Theil mit purpurrother Farbe. —

Ein dritter Farbstoff in der Färberröthe enthalten, ist der Krapporange. Dieses ist ein hochgelbes krystallinisches Pulver, das sich in kochend heißem Wasser löst und sich, jedoch eine Zersetzung erleidend, schwer löst. Weingeist und Aether lösen den Krapporange leicht. Hartes Wasser löst es mit röthlicher Farbe, Kupferoxydhydrat bildet damit eine gelbrothe; Zinnoxydhydrat eine nankinggelbe Farbe.

Diese drei aus dem Krapp auszuscheidenden Farbstoffe sind in dem sogenannten Alizarin enthalten, das man früher

als den reinen Farbstoff des Krappes betrachtete, und sie sind zur Hervorbringung eines schönen Roth aus dem Krapp nothwendig, — und zwar je nachdem man eine mehr rein rothe oder gelblich-rothe Farbe hervorbringen will. In der Färberei werden diese jedoch nicht rein dargestellt, sondern es handelt sich mehr darum, den einen oder den andern durch geeignete Manipulationen zu entfernen oder zu befestigen. Aus diesem Grunde muß man die Darstellung dieser Stoffe kennen, und sie wird deshalb auch hier aufgeführt.

Den Krapppurpur erhält man dadurch, daß man die gemahlene Färberröthe mit Wasser gut auswäscht und dann mit einer Alaunlösung auskocht. Das erhaltene Dekokt, wird einige Tage bei Seite gestellt, damit sich das Krapproth daraus absetzen kann, und die überstehende Flüssigkeit abermals abfiltrirt. Der in der Flüssigkeit enthaltene Krapppurpur wird durch Zusatz von verdünnter Schwefelsäure in unreinem Zusatz als flockiger Niederschlag abgeschieden und dann auf einem Filter gesammelt. Um nun denselbeu noch zu reinigen, wird dieser Krapppurpur auf dem Filter mit reinem Wasser und mit Säurehaltigem Salzwasser abgewaschen, mit ersterem zuletzt noch ausgekocht und dann getrocknet. Diesen löst man dann zur weiteren Reinigung erst in Weingeist, und die durch Eindampfen erhaltenen Krystalle dann noch in Aether aus welcher letzteren Lösung, man durch Eindunsten endlich die reinen Krapppurpur-Krystalle erhält.

Den andern Farbstoff des Krapps, das Krapproth kann man bei der Darstellung des Krapppurpurs als Nebenprodukt erhalten, in dem man den am Anfang der Operation erhaltenen Bodensatz sammelt, mit Salzsäurehaltigem Wasser auskocht dann mit reinem Wasser gut auswäscht und endlich mit siedendem Weingeist kocht. Diese geistige Lösung nimmt das Krapproth in sich auf und läßt es nach dem Abdampfen wieder im unreinen mit Krapppurpur vermischten Zustande fallen. — Dieses unreine Krapproth wäscht man solange mit heißer Alaunlösung aus, als diese noch roth gefärbt abfließt. Der Rückstand wird getrocknet und in Aether ge-

löst, und die Lösung der freiwilligen Verdunstung überlassen, wodurch sich das gewünschte, bräunlichgelbe, krystallinische Pulver niederschlägt.

Noch leichter und einfacher ist die Darstellung des Krapporange. Man braucht zu diesem Zwecke nur die zerkleinerte Wurzel erst abzuspülen, und sie dann einige Tage in reinem Wasser einzuweichen. Die erhaltene Lösung wird wird dann durchgeseiht und einige Tage zum ruhigen Absetzen bei Seite gestellt. Der sich bildende Bodensatz ist das unreine Krapporange, welches auf einem Filter gesammelt darauf im Wasser ausgewaschen, und in kochendem Weingeist aufgelöst wird; aus dieser heiß filtrirten Lösung krystallisirt das Krapporange heraus, muß aber zur völligen Reinigung noch mit kaltem Weingeist ausgewaschen werden bis ein mit Zinnsalz gebeitztes Kattunläppchen, darin rein nankinggelb gefärbt wird. —

Man wendet den Krapp in der Färberei auf Baumwolle und Wolle, in der Zeugdruckerei und zur Darstellung mehrerer rother Lackfarben, besonders des sogenannten Krapplack an.

Dieser Krapplack ist seinen Bestandtheilen nach an Thonerdehydrat gebundener Krapppurpur und wird dadurch dargestellt daß man mit reinem Wasser gewaschenen Krapp mit Alaunlösung bei sehr gelinder Wärme digerirt, die erhaltene Flüssigkeit klar filtrirt, und dann mit einem kohlensauren Alcali niederschlägt. Der erhaltene Niederschlag wird mehreremale ausgewaschen und im Schatten getrocknet.

Ein anderer rother Farbstoff ist der Safflor. Dieser besteht aus den Blumen der Safflorblüthe, welche theils im südlichen Europa, mehr noch in den heißeren Gegenden der Erde, besonders Aegypten und Persien angebaut wird. Er enthält neben Faserstoff, Extraktivstoff, Eiweiß, Wachs und einigen Salzen noch ein für sich darzustellendes sehr schönes Roth, das aber nicht sehr haltbar ist. Man gebraucht es mit feinem Talkpulver vermischt als Schminke oder auch auf dünne Täfelchen von Blech gestrichen, ohne Zusatz,

als schöne rohe Malerfarbe, welche in dem Handel unter dem Namen Rouge végetal vorkommt.

Dieses Safflorroth erhält man auf folgende Weise: man wäscht den Safflor vorher so lange in mit Essig schwach angesäuerten Wasser aus, bis dasselbe nicht mehr gelb gefärbt wird, dann zieht man den eigentlichen Farbstoff mit einer schwachen Lauge von kohlensaurem Natron aus und filtrirt nach einigen Tagen die Lösung. Diese braungelbe Ausziehung des Farbstoffes zersetzt man mit Citronensaft bis das Alkali gesättiget ist. Dadurch wird der Farbstoff niedergeschlagen den man auf dem Filter sammelt im Schatten bei ganz gelinder Wärme getrocknet.

Dieses Roth wird wie oben angegeben benützt, dagegen wendet man den ganzen Safflor in der Rosa-Färberei auf Seide und Baumwolle an.

Um mit Safflor kleine, in der Haushaltung öfters vorkommende Gegenstände rosenroth, wenn auch nur unecht zu färben, verfährt man auf folgende Weise: Man bindet etwas Safflor in ein kleines Säckchen und wäscht ihn so lange in Wasser aus, als dasselbe noch gelb gefärbt wird, — ist dieses erreicht, und das Wasser wird nicht mehr gelb gefärbt, so wird der Rest mit einer Lösung von Pottasche ausgeknetet und in dieser dunkelgelbgefärbten Flüssigkeit die Zeuge, Garne ꝛc. eingetaucht. Wenn dieselben gehörig mit dem Farbstoff durchdrungen sind, werden sie getrocknet und alsdann in einem durch Citronensäure (Citronensaft) schwach angesäuerten Wasser durchgenommen, wodurch sogleich die vorige gelbe Farbe in ein zartes schönes Rosa umgeändert wird. Diese Rosa ist zwar sehr schön, aber nicht haltbar.

Eine weniger schöne rothe Farbe, so wie aber auch eben so wenig haltbare Farbe ist in der Alcannawurzel enthalten, welche im Süden von Europa theils wild wächst, theils angebaut wird.

Man gebraucht sie hauptsächlich zum Rothfärben der fetten Oele, des Talges und des Wachses, zu welchem Zwecke man sie nur in die geschmolzenen oder erwärmten Fette, je

nachdem man die Färbung heller oder dunkler haben will, mehr oder weniger hineinlegen darf.

Aus verschiedenen Flechten werden gleichfalls noch Farbstoffe dargestellt, die theils zu den rothen, theils zu den blauen und violetten Farbstoffen, jedoch sämmtlich zu denen von geringer Haltbarkeit, gehören.

Die wichtigsten derselben sind, die Orseille, der Persio, (Cudbear) und der Lakmus. Erstere beide kommen in pulveriger Form, letztere in Form von kleinen viereckigen Stückchen vor.

Die Orseille wird besonders in Frankreich aus den Roccellen-Flechten, — und auch aus der in Deutschland an den Basaltfelsen der Röhn, wachsenden und gesammelten Stein-Flechte, dadurch dargestellt, daß man dieselbe zu Pulver reibt und dann entweder mit Amoniackflüssigkeit oder mit gefaultem Urin unter Zusatz von gebranntem Kalk digerirt, die hierdurch in einen rothvioletten Teig umgewandelte Flechte wird hierauf vollends ziemlich trocken gemacht und so in den Handel gebracht.

Der Persio wird in Schottland und England aus einer Flechte, genannt Lecanora tartarica, auf ähnliche Weise bereitet und ist in den meisten Fällen, rücksichtlich der meisten Eigenschaften der Orseille ähnlich. Man gebraucht nemlich beide in der Seidenfärberei um damit theils violett, theils roth zu färben, wozu man die Stoffe durch Alkalien, oder durch Säuren vorbereitet.

Auf eine ähnliche Weise wird in Holland aus einer ähnlichen Flechte, eine blaue Farbe bereitet, die unter dem Namen Lacmus in den Handel kommt, aber nicht viel, nur höchst selten in der Färberei gebraucht wird.

Dagegen ist diese Farbe dem Chemiker wichtig in dem er sich damit Papier färbt und mit diesem blau gefärbten Papiere (Lacmuspapier, Reagenzpapier) Flüssigkeiten auf Vorhandenseyn von Säuren prüft. Dieses Flechtenblau hat nemlich die merkwürdige Eigenschaft daß die geringste Quantität einer freien Säure dasselbe sogleich in

eine lebhafte rothe Farbe umändert, so daß dadurch sehr kleine Spuren freier Säuren angezeigt werden. Da aber diese durch Säuren entstandene rothe Farbe wieder durch die schwächsten Alkalien in die blaue umgeändert wird, so dient umgekehrt durch Säure rothgemachtes Lacmuspapier wieder dazu, um in Flüssigkeiten vorhandene frei alkalische Basen anzuzeigen.

Um sich solches dem Chemiker höchst nöthiges Lakmuspapier anzufertigen, verfährt man ganz einfach, daß man den im Handel sehr leicht zu bekommenden Lacmus mit 1 Theile Weingeist und 2 Theilen Wasser in einer Reibschaale unter gelinder Erwärmung zerreibt, hierauf durch ein leinenes Läppchen seiht und in die erhaltene blaue Lösung des Lacmus feines, in handbreiten Streifen geschnittenes Velinpapier taucht. Diese werden hierauf getrocknet und sollten sie zu blaß sein noch einmal durch die Farbe gezogen und abermals getrocknet. Hierauf zusammengelegt und gut eingewickelt an trockenen Orten aufbewahrt. Wünscht man zu bekannten Zwecken rothes Lacmuspapier zu erhalten, so kann man entweder durch einige Tropfen einer Säur e die ganze Lacmuslösung roth machen, oder man kann die schon blau gefärbten Papiere durch ein schwach angesäuertes Wasser ziehen, bis sie völlig roth geworden sind, und sie dann auf gleiche Weise trocknen.

Außer zu diesem Reagenzpapiere braucht man auch noch den Lacmus um eine flüssige blaue Farbe (Lacmustinktur) davon zu machen, indem man blos obige geistige Lösung filtrirt und aufbewahrt und dieselbe gleichfalls in flüssigem Zustande mit Wasser verdünnt als Reagenz auf Säuren anwendet. Ferner braucht man noch Lacmus an einigen Orten als Waschblau um der durch längeren Gebrauch gelblich gewordenen Wäsche eine bläulich weiße Färbung zu geben; hierzu hat man aber besser brauchbare Farben.

Diese 3 angeführten, aus verschiedenen Flechten darzustellenden rotheu oder blauen Farben enthalten den Farbstoff nicht ursprünglich sondern derselbe wird erst durch die

Behandlung der Flechten mit Amoniackalischen Stoffen hervorgerufen oder vielmehr gebildet.

Was dadurch gebildet wird, ist ein besonders für sich darstellbarer indifferenter Stoff, dem man den Namen Erythrin gegeben hat.

Man kann denselben dadurch darstellen, daß man die genannte Flechte mit Aetz-Amoniack durch Digestion auszieht diesen Auszug durchseiht und mit einer Lösung von salzsaurem Kalk niederschlägt; die obenstehende Flüssigkeit enthält des Erythrin welches man durch Zusatz von Salzsäure als schleimige Masse niederschlagen kann. Durch Aufkochen gerinnt es, schlägt sich beim Erkalten als Pulver nieder, das durch abermaliges Lösen in Weingeist und Behandeln mit Thierkohle in farblosem Zustande als feines weißes krystallinisches Pulver dargestellt werden kann. —

Dieses Erythrin hat folgende Eigenschaften: es ist Geruch- und Geschmacklos; löst sich kaum im heißen Wasser, dagegen in Weingeist desto leichter. Im unreinen Zustande in Aetzamoniack aufgelöst, wird das Erythrin dunkelblauroth, und es läßt sich dann der Farbstoff durch ein lösliches Salz daraus niederschlagen, löst man diesen für sich noch einmal in Alkalien, so kann man ihn aus dieser Lösung als karmoisinrothes Pulver durch Säuren niederschlagen.

Aber auch dieser Farbstoff wird nicht technisch verwendet, da die Darstellung selbst zu kostbillig ist und man eine Menge andere billigere und dauerhafte rothe Farbe hat.

Gelbe Farbstoffe giebt es im Ganzen nicht so viel als rothe, jedoch sind die meisten sehr billig, viele, selbst in Deutschland häufig hervorzubringen, obwohl die kräftigeren und schöneren auch wieder aus den heißen Gegenden der Erde kommen.

Die wichtigsten der gesammten gelben Farbstoffe sind, das Gelb des Gelbholzes, des Bisettholzes, des Quercitron, des Wau, der Gelbbeeren, des Saffrans, der Berberitzenwurzel, der Curcuma und des Orlean.

Der wichtigste und am meisten gebrauchte, so wie der ergiebigste Farbstoff ist der aus dem Gelbholz einem in den heißen Gegenden Amerikas, besonders Brasilien, wachsenden Baume. Man wendet es im geraspelten Zustande an und sucht den ausgezogenen Farbstoff zuvor soviel wie möglich von den ihn begleitenden Verunreinigungen zu befreien. Dahin gehören, Faßerstoff, Gerbstoff, Gallussäure, Harz und Gummi. —

Der Farbstoff setzt sich aus dem durch Kochen mit Wasser bereiteten Auszuge beim Erkalten als gelbes krystallinisches Pulver ab. Dieses wird bei der Absicht reinen Farbstoff zu erhalten gesammelt und durch Lösen in Weingeist und Umkrystallisiren gereiniget. Will man dagegen den gelben Farbstoff in der Flüssigkeit gereiniget von Gerbstoff, der gewöhnlich das damit erhaltene Gelb etwas bräunt, erhalten, so versetzt man den heißen Absud mit Milch. Diese vereiniget sich in ihren käsigen Theilen mit dem Gerbstoff beide fallen im unlöslichen Zustande nieder und die dann nach gehöriger Vorbereitung aus dem gefällten Absude gefärbten Zeuge erhalten ein schön klares, sehr lebhaftes Gelb.

Auf die nemliche Weise wird auch das gelbfärbende Prinzip des Visettholzes und der Quercitronrinde von seinem ihn begleitenden Gerbstoff durch Milch oder recht schwache Leimauflösung befreit, und das dadurch rein erhaltenene Gelb auf dem Zeuge befestiget, indem man dieselben vorher mit Alaun und Weinstein beitzt.

Metallsalze fällen diese Farbstoffe sämmtlich meist in verschiedenen Nüançen von Braun.

Auf ähnliche Weise werden auch die übrigen gelbfärbenden Materialien als, der Wau und die Gelbbeeren angewendet, indem man bei allen vorzüglich darauf sieht, den Gerbestoff vorher abzuscheiden. Außer in der Färberei und Kattundruckerei werden einige gelbe Farbstoffe zur Darstellung des Schüttgelbs einer häufig gebrauchten Anstrichfarbe verwendet. Um dieses darzustellen verwendet man vorzüglich die Gelbbeeren, — kann sich aber auch alles bis-

her angeführten gelben Farbstoffe sowie auch der Blätter der bekannten Birke bedienen.

Um die verlangte Farbe darzustellen, macht man durch Kochen mit Wasser einen wässerigen Auszug des Farbstoffes, den man um ihn von Gerbsäure zu befreien, durch etwas Leimlösung oder auch nur durch Hineinhängen von Urinblasen zersetzt. In der klaren Lösung des Farbstoffes wird nun Alaun aufgelöst und das gesammte durch feingeschlammte Kreide niedergeschlagen. Hierauf wird dieser Niederschlag von der überstehenden Flüssigkeit getrennt und im Schatten getrocknet.

Andere gelbe Farbstoffe von einigermaßen abweichendem Verhalten sind noch der in der Rinde der Wurzel des Berberitzenstrauches, dessen man sich vorzüglich zum Gelbfärben des Saffians bedient. Dieser läßt sich leicht mit kochendem Wasser oder Weingeist ausziehen, färbt sehr dauerhaft, läßt sich aber auch im rein abgeschiedenen Zustand darstellen.

Ferner gehört noch der Saffran hierher. Man bedient sich desselben zum Gelbfärben von Speisen, Liqueren, Conditorei-Waaren und als Arzneimittel. Er ist kein häufig gebrauchter gelber Farbstoff für die Färberei und Kattundruckerei, da derselbe zu theuer ist, wenn er auch mehr Haltbarkeit hätte, als er wirklich hat.

Dagegen kann man eine sehr schöne Malerfarbe (Saftfarbe) daraus darstellen, welche in der Kunstmalerei auf Papier gebraucht werden kann und ein sehr lebhaft erscheinendes Gelb bildet.

Es läßt sich aus dem Saffran der ihm eigenthümliche Farbstoff, welcher den Namen Polychroit bekommen hat, dadurch abscheiden, daß man Saffran mit Weingeist auszieht, diesen Auszug mit alkalischer Lauge behandelt, und diese durch eine Säure zersetzt. Dieser abgeschiedene Farbstoff bildet ein scharlachrothes Pulver und wird

durch Schwefelsäure dunkelblau. Dieser Stoff findet keine Anwendung.

Der dritte der hier noch anzuführenden gelben Farbstoffe die Curcuma ist, die Wurzel der in Indien und China wachsenden Curcumapflanze, — sie kommt in den Handel theils in runder theils in länglicher Form und enthält einen eigenthümlich gelben Farbstoff der den Namen Curcumin führt. — Man gebraucht die Curcumawurzel wenig in der Färberei, mehr als Holzbeitze zum Gelbfärben von Firnissen, von Leder und kleinen Gegenständen, weil dieser Farbstoff des weiten Transportes wegen doch im Verhältniß gegen andere gelbe Farbstoffe zu theuer ist. —

Der letzte der gelben Farbstoffe, ist der Orlean, ein aus einer im südlichen Amerika wachsenden Baumfrucht, abgeschiedener und in Gährung versetzter Farbstoff, der meist in teigig flüssiger Form, — seltener und auch weniger gut in fester kuchenartiger Form in den Handel kommt. Er besteht aus dem Farbstoff, begleitet von Gummi, Faßerstoff und Essigsäure. Der Farbstoff selbst ist von zweierlei Natur, und zwar der eine mehr den Harzen sich nähernd und in Weingeist löslich, der andere sich mehr dem Extraktirstoff nähernd und im Wasser löslich. Man gebraucht den Orlean sehr häufig um verschiedene Nuançen von Gelb und Gelbroth und Gelblichbraun hervorzubringen, und löst ihn zu diesem Zweck meist nur im Wasser aber unter Mitwirkung von Pottasche, wodurch sowohl der extraktivstoffartige als auch der harzartige zur Auflösung gebracht wird.

Außer zum Färben von Geweben und Garnen gebraucht man den Orlean auch noch zum Holzbeitzen. —

Blaue Farbstoffe giebt es hauptsächlich nnr 2 von Wichtigkeit und häufiger Anwendung den Indigo und den Waid.

Der erstere ist eine aus verschiedenen Bestandtheilen gemengte Substanz, welche sich bei genauer Analyse, als Indigblau, Indigroth, Indigbraun, Indigleim, Kiesel- Thon- Kalk- und Bittererde zu erkennen geben.

Der Indigo kommt in der Natur nicht fertig vor, sondern wird im südlichen Amerika und Ostindien aus verschiedenen, zum Zwecke der Abscheidung angebauten Pflanzen (Indigofera disperma und Nerium tinctorium) abgeschieden, die man in der Blüthe abschneidet und in Gruben mit Wasser der Gährung unterwirft. Zeigen sich die durch kohlensaures Gas gebildeten Blasen kupferfarben, so wird die Flüssigkeit in andere Gruben abgelassen und darin unter Zusatz von etwas Kalkwasser so lange gerührt, bis aller Farbstoff ausgeschieden ist. Durch ruhiges Stehen setzt sich dann der Farbstoff zu Boden den man alsdann mit Wasser auskocht und in mit Leinwand ausgelegten Kästen sammelt, abtropfen läßt und hierauf auspreßt, und dann die Form von länglich viereckigen Kuchen giebt, die vollkommen getrocknet in den Handel gebracht werden.

Der Indigo hat eine tiefdunkelblaue Farbe, einen erdigen Bruch, der durch Reiben mit dem Fingernagel einen schönen kupfrigen Metallglanz annimmt. Er ist ferner in Wasser und Weingeist unlöslich, wird dagegen von rauchender Schwefelsäure aufgelöst, ohne daß die Farbe zerstört oder verändert wird.

Erhitzt man den Indigo so verflüchtiget er sich mit einem eigenthümlichen Geruch als dunkelvioletter Dampf der sich an kalte Körper in Gestalt kleiner Nadeln wieder anlegt. Salpetersäure zersetzt den Indigo und bildet damit zwei verschiedene nicht weiter verwendbare Säuren, die Indigosäure und die Kohlenstickstoffsäure.

Um mit Indigo zu färben hat man verschiedene Arten des Verfahrens, die sogenannte kalte Küpe, die warme Küpe, das Färben des sächsisch Blau, und das Färben mit abgezogenem Indigo. Bei der Küpenfärberei wird durch den Ansatz der Küpe d. h. durch die Materialien die man anwendet der Indigo, der eigentlich ein oxydirter Farbstoff ist, wieder seines Sauerstoffes beraubt und dadurch die Flüssigkeit gelb.

Taucht man in solche gelbe Flüssigkeit die gebeitzten Zeuge oder Wolle ein, so kommen sie, wenn die Küpe gut arbeitet, anfänglich gelbgefärbt heraus, aber nach einiger Zeit wandelt sich diese gelbe Farbe durch Oxydation an der Luft anfänglich in eine grüne und endlich in eine blaue um. Man kann sich durch einen kleinen Versuch diesen Vorgang anschaulich machen, wenn man eine Mischung aus folgenden Materialien macht: Man bringt $1^1/_2$ Theile Indigo im feingeriebenen Zustande in eine Glasflasche welche ungefähr 300 Theile Wasser faßt, bringt zu diesem 8 Theile frisch gelöschten Kalk, und nachdem dieser gehörig vermengt ist kommen 3 Theile reiner Eisenvitriol, ebensoviel Pottasche und $^1/_2$ Theil feingeriebenes Operment hinzu. Dieses alles wird mit 100 Theilen Wasser zu einem Brei angerührt und dann in einen verzinnten gegossenen Kessel gegossen und gekocht, bis es eine grünlichgelbe Farbe angenommen hat, und dann in die Flasche zurückgegossen und wohlverschlossen aufbewahrt. Beim Gebrauch verdünnt man die überstehende nun gelbgewordene Flüssigkeit mit 200 Theilen luftfrei ausgekochtem Wasser.

Dieses ist die kalte Küpe, welche nicht so gut färbt als die warme oder Waid-Indigo-Küpe; letztere läßt sich aber im Kleinen nicht gut anstellen, da die dabei nothwendige Gährung bei so kleinen Quantitäten nicht langsam genug verläuft und somit die Küpe als Versuch nicht gehörig geleitet werden kann.

Was in dieser kalten Küpe mit dem Indigo vorgeht, ist in Kurzem folgendes: der fein geriebene Indigo kommt in diesem fein vertheilten Zustande mit dem durch den Kalk aus dem Eisenvitriol abgeschiedenen Eisenoxydul in dem Augenblicke zusammen, als dasselbe ausgeschieden wird und sehr Sauerstoffbegierig ist, es entzieht dem zunächstliegenden Sauerstoffhaltigen Indigo seinen Sauerstoff während der übrige Aetzkalk diesen dann aufgelöst erhält.

Bei der warmen Küpe die mit Wau, Krapp und Waid angesetzt wird, ist es die desoxydirende Wirkung der einge-

tretenen Gährung welche auf den zugesetzten Ingio zersetzend einwirkt. In beiden reiniget ein Zusatz von Kalk zugleich auch den Indigo selbst von dem seine Farbe störende Indigbraun.

Noch auf eine andere Weise färbt man mit Indigo dadurch daß man denselben in rauchender Schwefelsäure oder auch wenn man das doppelte Quantum englischer Schwefelsäure anwendet, in dieser auflöst. Man reibt zu diesem Zweck den Indigo fein und rührt ihn zu 5 Theilen ersterer, oder zu 10 Theilen letzterer, in einem Glase mit einem Glasstabe gut untereinander und läßt das Ganze einige Tage an einem warmen Orte bedeckt stehen. Es haben sich während der Zeit eigene Verbindungen der Schwefelsäure und des Indigo (Indigoblau = Schwefelsäure und Indigoblau = Unterschwefelsäure) gebildet. Diese lösen sich in Wasser auf, während der Indigpurpur unaufgelöst zurückbleibt. Aus dieser verdünnten Lösung, wenn sie filtrirt ist wird nun rein gewaschene Wolle oder auch nur Ziegenhaar gefärbt; welche so oft getrocknet und wieder eingetaucht werden, bis sie aus dieser Lösung allen Farbstoff ausgezogen haben.

Diese blaugefärbte Wolle oder Haare werden dann mit Wasser ausgewaschen, und entweder der Farbstoff auf der Wolle gelassen um dieselbe blau zu färben oder besonders von den Ziegenhaaren wieder dadurch abgezogen daß man diese, durch die Schwefelsäure, aus dem Indigo gebildeten Säuren, durch schwache Pottaschenlösung abzieht, wodurch die Wolle oder die Haare etwas röthlich gefärbt zurückblieben die Farbe sich dagegen in der Pottaschenlösung aufgelöst erhält. Ein kleiner Zusatz von Schwefelsäure reiniget diese Lösung noch weiter vom Indigobraun und aus dieser Flüssigkeit werden dann die beliebigen Stoffe, besonders Wolle nach dem sie durch Alaunbeitze vorbereitet wurden, blau ausgefärbt. Man nennt dieses Verfahren die Sächsisch-Blau-Färberei.

Auf ähnliche Weise wird der sogenannte blaue Karmin dargestellt, welchen man theils als Saftfarbe zum Malen theils zum Bläuen der Wäsche, gebraucht. Auch färbt man Stärke damit und giebt dieser die Form kleiner 4eckiger Täfelchen, die man gleichfalls zum Bläuen dar Wäsche braucht und unter dem Namen Neublau oder Blau-Steinchen in dem Handel bekommt. —

Um diesen blauen Karmin zu bereiten, macht man sich wieder eine Lösung des Indigo in Schwefelsäure, verdünnt diese mit viel Wasser und zersetzt sie mit einer Lösung von Kohlensaurem Kali.

Der sich bildende Niederschlag wird filtrirt und getrocknet; und besteht aus indigblau schwefelsaurem Kali. Will man ihn verwenden, so löst man ihn in 140 Theile Wasser auf.

Ein anderer weniger gebrauchter blauer Farbstoff ist der Waid, die Bestandtheile des färbenden Prinzip sind dieselben, wie die des Indigo und mit demselben ganz gleich, nur sind sie nicht in so großer Menge in der Pflanze enthalten. Der Waid ist die getrocknete Pflanze des Färber-Waid (Isatis tinctoria) die ziemlich häufig zum Zwecke der Färberei besonders noch zu Anstellung der Waidküpe in Deutschland angebaut wird, er kommt als Kugelwaid in einem mehr vorbereiteten durch Zerreiben und Gähren veränderten Zustande, und in Kugeln geformt in den Handel. Durch die Einführung des Indigo ist die Anwendung des Waid sehr vermindert worden. —

Grüne Farbstoffe giebt es obwohl die gesammte Pflanzenwelt grün als Hauptfarbe trägt, keine eigenthümlichen — sondern diese Farbe wird in der Färberei meist aus Gelb und Blau in den verschiedenartigsten Nuancen dargestellt.

Nur aus den Beeren des Kreuzdorn erhält man eine als Saftfarbe zu gebrauchende grüne Farbe, in den man den Saft der Beeren auspreßt, in Gährung kommen läßt und mit Alaun versetzt zu Extraktdicke eindampft. Dieses bringt man dann in Thierharnblasen eingebunden unter

dem Namen Blasengrün in den Handel. Das Grün der Pflanzen (Chlorophyll) kann wohl abgesondert dargestellt werden, ist aber wegen seiner geringen Haltbarkeit gar nicht anwendbar. Höchstens kann man fette Oele damit grün färben, was bei Gelegenheit der Darstellung einiger Salben in der Pharmacie Anwendung findet. Indem diese entweder durch die der Wirkung wegen mitgekochten Pflanzentheile schon grün gefärbt werden, oder noch absichtlich einen Zusatz einiger grüner Pflanzen bekommen, um so dadurch grün gefärbt zu werden.

Hat man, wie es im Winter der Fall ist, keine grünen frischen Pflanzen, so nimmt man dürre, welche aber nicht das schöne Grün geben, diesem hilft man dann durch etwas Indigo und Curmcumä nach. — Aber diese Färbung hat das Nachtheilige, mit Amoniack braun zu werden. Um deshalb auch im Winter die schöne grüne Farbe, welche mit Amoniack nicht braun wird, zu erhalten, zieht man aus den zerkleinerten Pflanzenblättern das Chlorophyl mit Weingeist aus und destillirt diesen dann wieder ab, wodurch das zu jeder Zeit anzuwendende Blatt grün, dann in Extraktform zurück bleibt.

Endlich kann man noch aus den Blumenblättern der blaublühenden Schwertlilie eine grüne Saftfarbe zum Coloriren von Zeichnungen und Kupferstichen machen, wenn man den Saft derselben auspreßt, mit etwas Alaun und Pottasche versetzt, und dann wieder bei mäßiger Wärme eindampft. —

Bei den Pflanzenstoffen wird gewöhnlich noch der Weingeist (Alcohol) aufgeführt; da dieser aber kein Naturprodukt ist, sondern erst künstlich durch Gährung erzeugt wird und der Gährung eine eigene Vorlesung gewidmet werden soll, so wird dort der Weingeist als ein Gährungsproduckt ausführlicher behandelt werden, um Wiederholungen zu vermeiden.

Einundzwanzigste Vorlesung.

Von den Thierstoffen.

Wie in den Pflanzen sich eine Menge Stoffe vorfinden, deren Bildung, dem quantitativen Zusammentritt von meistens 3, selten 4 elementaren Grundstoffen ihren Ursprung verdankt, so findet man in den Thieren, und ins besondere in dem lebenden sowohl als todten menschlichen Leibe eine Menge von untereinander qualitativ verschiedenen Stoffen, die jedoch gleichfalls bei genauer Untersuchung sich als aus 3—4 elementaren Grundstoffen zusammengesetzt erweisen.

Viele dieser Stoffe des thierischen Leibes sind entweder allen Thieren zusammen eigen, (wie Blut und Fett) oder nur einzelnen Klassen und Geschlechtern, (wie Milch, Galle) oder gar nur einzelnen Thierarten (wie Bisam oder Bibergeil) viele sind dagegen wieder Produckte, gesunder oder krankhafter Funktionen des lebenden Thierkörpers, oder sie sind Produkte der freiwilligen oder künstlichen Zersetzung desselben. Ein groser Theil der Thierstoffe bildet sich durch die Lebensthätigkeit der Thiere in den besonderen Organen aus den gebotenen Nahrungsmitteln; ein anderer bildet sich nur, wenn diese Lebensthätigkeit unregelmäßig vor sich geht.

Keiner der Thierstoffe kann künstlich zusammengesetzt werden, sondern nur die mehr oder weniger reine Absonderung der einzelnen Stoffe ist bisher wegen der leichten Zersetzbarkeit derselben, gelungen. Viele Thierstoffe bleiben unzersetzt nur so lange, als sie mit dem lebenden thierischen Körper in Verbindung sind, zerfallen dagegen sogleich, sobald sie demselben entnommen werden. —

Die Bildung und Entstehung, so wie die Zusammensetzung vieler Thierstoffe ist noch lange nicht genau ermittelt, da es zu schwierig ja fast unmöglich ist, den lebenden thierischen Körper in Lebensakt zu untersuchen, daß man zu

einem Resultat gelangen zu können hoffen dürfte, — und im Augenblicke der Tödtung so manche Lebensfunktion und mit ihr sogleich das Bestehen dieser Stoffe aufhört.

Es finden sich in dem Thierkörper ebenso wie in der Pflanze, indifferente Stoffe, und solche welche theils als Basen, theils Säuren anfzutreten im Stande sind, jedoch sind die indifferenten Stoffe die häufigsten, und die Basen und Säuren meist Produkte der Umänderung von indifferenten Stoffen.

Die hauptsächlichsten und wichtigsten Thierstoffe, welche theils durch ihr Vorhandenseyn in dem thierischen Körper, theils durch ihre verschiedene Anwendung mannigfaches Interesse haben, sind folgende: die Thierfaßer mit ihren Abänderungen, als reine Faßersubstanz, Horn, Knorpel und Knochen, dann das thierische Eiweiß, die Thierfette, der Thierschleim, das Blut, die Milch, der Harn und die Excremente. In diesen sämmtlichen aufgeführten Gegenständen finden sich nun entweder noch einzelne eigenthümliche Säuren oder Basen, oder sie können wenigstens aus denselben durch Einwirkung von unorganischen Säuren oder Basen gebildet werden. —

Die Thierfaßer im Allgemeinen betrachtet, zeigt sich als Hauptbestandtheil des ganzen thierischen Köpers in 3 verschiedenen Abänderungen, welche chemisch betrachtet, sich in 3 Arten darstellen lassen, sie ist entweder eigentliche Faßersubstanz oder Hornsubstanz, oder Knorpelsubstanz.

Die eigentliche Faßersubstanz ist das, was man gewöhnlich Fleisch, Muskelfleisch nennt, und besteht aus weißen Faßerbündeln, welche von Nerven und verschiedenartig gefärbten Flüssigkeiten durchzogen sind.

Durch das, diese Muskeln oder Faßerbündel durchziehende venöse und arterielle Blut, erhält das Fleisch seine verschiedenartige Färbung. —

Die Faßersubstanz, welche den näheren Bestandtheilen nach aus einer Menge von theils in Wasser theils

in Weingeist, theils in Salzwasser löslichen Theilen besteht ist ihrer elementaren Bestandtheilen aus Kohlenstoff Stickstoff, Wasserstoff neben phosphorsauren und salzsauren Salzen zusammengesetzt und findet sich im Fleische angehäuft und im Blut in einzelne Fäßerchen vertheilt.

Dieser Faßerstoff wird nun zwar zu keinem besonderen Zwecke rein abgeschieden und dargestellt, jedoch ist eine nähere Kenntniß des Faßerstoffs und seines Verhaltens dadurch wichtig, daß wir denselben fast tagtäglich beim Bereiten der Fleischspeißen in die verschiedenartigste Behandlung nehmen und ebenda oft durch Unkenntniß der Eigenschaften dieses Stoffes aus einem guten Rohstoffe, eine schlechte Speise bereiten. Dadurch nemlich, daß das Fleisch neben dem Faßerstoff, Eiweiß, extracktivstoffige Theile und verschiedene Salze enthält und ebenso wieder Substanzen, welche mit Kalk und Talkerde des Wassers, unlösliche Substanzen bilden, kann durch ungeeignete Behandlung, Fleisch eben so leicht zur harten und schwer verdaulichen Speise gesotten werden, wie umgekehrt bei geeigneter Behandlung es sehr leicht möglich ist, eine genießbare leicht verdauliche Speise daraus zu bereiten.

Beim Kochen des Fleisches bringt man dasselbe in reines kaltes, und wenn möglich auch in weiches Wasser, da hartes mit seinen kalkigen Bestandtheilen nachtheilig einwirkt. Nebst diesem wird etwas Salz zugesetzt und das Ganze bis nahe zum beginnenden Sieden erwärmt. Es lösen sich nun nach und nach die salzartigen Theile, das thierische Eiweiß und der Extracktivstoff auf. Das thierische Eiweiß gerinnt bei gesteigerter Erhitzung und scheidet sich als Schaum auf der Oberfläche ab; der von Zeit zu Zeit abgenommen werden muß, um eine klare Fleischbrühe zu bebekommen. Bei weiter fortgesetzter Erhitzung löst sich ein Theil des Zellgewebes als Leim auf. Das Sieden des Fleisches muß so lange fortgesetzt werden, bis das Fleisch durch und durch weich geworden ist, aber auch sowol zu langes als auch zu starkes Kochen vermieden werden.

Ersteres macht, daß das Fleisch langfaßerig wird, auseinanderfällt und seinen Geschmack verliert, in dem zu viel von dem Zellgewebe aufgelöst wird und die Muskelfaßer fast ganz allein noch übrig bleibt. Letzteres, das zu starke Kochen, macht das thierische Eiweiß zwischen den Faßern erhärten, die Muskeln zusammenschrumpfend und verwandelt dadurch das Fleisch selbst statt einer weichen leicht verdaulichen Speise in eine harte, schwerverdauliche, und die Fleischbrühe selbst wird dadurch nicht besser, indem die Theile welche sich sonst gelöset haben würden, nun ungelöst zurückbleiben.

Der eigenthümliche und angenehme Geruch und Geschmack einer guten Fleischbrühe, ist hauptsächlich in 2 für sich abscheidbaren eigenthümlichen Bestandtheilen, dem in Weingeist löslichen Osmazom und dem in Wasser löslichen Zomidin begründet. Ersteres hat man für sich abgeschieden und rein dargestellt, indem man die im Wasserbade eingedickte Fleischbrühe mit Weingeist auszog und diese geistige Lösung abermals für sich im Wasserbade eindampfte.

So abgeschiedenes Osmazom setzt man in der neuesten Zeit, zu verschiedenen Gegenständen, denen man den Geschmack nach Fleischbrühe geben will, z. B. bei der sogenannten Osmazomchocolade.

Auch hat man jetzt sehr häufig eingekochte, trockene Fleischbrühe unter dem Namen Suppentafeln in den Handel gebracht. Diese erhält man, indem man Rindfleisch, Fleisch von Hühnern und Kalbfüsse zusammen unter Zusatz von Salz und Wurzelgewürzen auskocht, und diese Fleischbrühe durch filtriren klärt, im Wasserbade einkocht, bis ein Tropfen auf einen kalten Stein getropft zur Sulze erstarrt. Dann gießt man diese eingedampfte Fleischbrühe in, mit Mandelöl ausgestrichene Blechformen und bringt diese in den Keller. Ist die Gelatine erstarrt, dann nimmt man das Erstarrte aus den Formen nnd trocknet es vollends in erwärmter Luft aus. So fertig braucht man auf Reisen nur etwas warmes Wasser zu nehmen und Stückchen dar-

von in demselben aufzulösen, um sogleich eine schmackhafte Fleischbrühe zu haben.

In gutem und kräftigen Fleische sind auf 100 Theile 23% feste Substanz und 77% Wasser enthalten, von diesen 23% sind $17^2/_3$ eigentliche Faßer und $5^1/_3$ % in Wasser löslich.

Starke Säuren und Alkalien wirken auf die Faßersubstanz zersetzend und neue Stoffe bildend ein.

Beim Erhitzen für sich wird die Muskelfaßer zuerst erweicht, und wenn die Hitze unter sorgfältiger Befeuchtung mit der ausschwitzenden Flüssigkeit sowohl als mit Fett ohne gesteigert zu werden, eine Zeitlang fortgesetzt wird, so wird das Fleisch zu einer kräftigen, ja viel kräftigeren Speise als durch das Sieden, da die meisten der nährenden Bestandtheile fast unverändert in demselben enthalten sind; daher gebratenes Fleisch aller genießbaren Thiere viel leichter verdaulich ist, als gesottenes. Wird die Hitze jedoch gesteigert, so fängt die Thierfaßer an sich zu blähen, zu schwärzen, brandig zu werden, und eine große Menge Amoniack, Blausäure und anderer Stickstoffhaltiger Destillationsproducte zu geben, und es bleibt endlich eine lockere schwammige Kohle von glänzendem Schwarz zurück; wird diese unter Zutritt der Luft verbrennt, so bleibt in der Asche ein kleiner Rest von phosphorsaurer Talkerde und phosphorsauren Kalkerde zurück. Diese Fleischkohle wurde besonders von nicht genießbaren Thieren als Pferden und gefallenen Thieren zu Zwecke der Darstellung von kohlensauren Amoniack und des blausauren Kali dargestellt und öfters auch als innerliches Arzneimittel verordnet.

Wasser hat eine besonders merkwürdige verändernde Einwirkung auf die thierische Faßersubstanz, indem dieselbe nach mehrere Monate langer Einwirkung, wenn sie ganz und gar in fließendem Wasser untergetaucht aufbewahrt wird, durch dasselbe in eine dem Wallrath ähnelnde Substanz umgewandelt wird. —

Man nennt diese Substanz, Leichenwachs auch Fettwachs und es soll dasselbe in England künstlich durch die eben erwähnte Einwirkung des Wassers dargestellt werden, in

dem man Stücke Muskelfleisch in mit Löchern durchbohrten Kasten in fließendes Wasser versenkt und dieser zersetzenden Einwirkung aussetzt bis das ganze umgeändert ist.

Das sogenannte Japanische Wachs, wollen einige für ein solches Fettwachs halten und zweifeln ob dessen pflanzlichen Ursprunges. —

Die Hornsubstanz der Hauptbestandtheil einer Menge verschiedener thierischer Stoffe, als des Hornes der Nägel, Klauen, Haare, Schuppen, Schilde und auch der Oberhaut der Thiere, besteht seinen elementaren Bestandtheilen nach, aus Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Wasserstoff nebst einigen wenigen Feuerbeständigen Salzen, welche bei Einäscherung der Hornkohle zurückbleiben; endlich noch Spuren von Schwefel. Diese Hornsubstanz ist meist braun, grau oder gelb, nicht sehr hart, an und für sich geruch- und geschmacklos und läßt sich mit warmem Wasser erweichen, selbst bei mäßiger Wärme unverändert bis zur beginnenden Schmelzung bringen, und dadurch in Platten formen, und diese sich an einander löthen. Weingeist und Wasser lösen die Hornsubstanz nicht, Säuren, besonders Salpetersäure färben sie verschiedenartig, letztere besonders gelb.

Aetzende Alkalien lösen die Hornsubstanz auf, und sie läßt sich aus der alkalischen Lösung wieder durch Zusatz einer Säure niederschlagen.

Stärker erhitzt wird die Hornsubstanz zersetzt und giebt eine Menge verschiedenartige stickstoffhaltige Destillationsproducte und eine lockere stickstoffhaltige Kohle.

Die verschiedenen, aus Hornsubstanz hauptsächlich bestehenden Naturproducte, wohin noch außer den angeführten die Federn der Vögel gehören, finden in den Gewerben, zu Kämmen, Dosen und verschiedenen Schmuckgegenständen häufige Anwendung, auch macht man aus Abfalle von Horn und hornähnlichen Substanzen durch Pressen und Erwärmen Knöpfe und Dosen von den verschiedenartigsten Formen.

Durch Anwendung verschiedener Metallsalze lassen sich das Horn und die Haare färben und man ertheilt z. B. grauen

oder rothen Haaren durch Salpetersaures Silberoxyd eine schwarze Farbe, die jedoch nur vorübergehend ist, indem theils die Haare wieder mit ihrer ursprünglichen Farbe nachwachsen, theils nach und nach Stellenweise purpurroth gefärbt werden.

Gestützt auf den Schwefelgehalt der, in den Haaren eingeschlossenen Flüssigkeit, welche denselben überhaupt die Farbe ertheilt, schwärzt man die Haare auch dadurch, daß man dieselben mit einem bleiernen Kamme fleißig durchkämmt. Außer der schwarzen Farbe kann man aber der Hornsubstanz und der aus ihr bestehenden Gegenständen auch noch andere beliebige Farben ertheilen, nur muß man vorher das die Oberfläche derselben schützende Fett durch Lauge entfernen, und mit Alaun zur Färbung vorbereiten.

Ebenso wie sich diese Gegenstände färben lassen, so lassen sich dieselben auch bleichen, indem man gleichfalls zuerst das schützende Fett entfernt und dann durch schweflichte Säure bleicht.

Das Färben und Bleichen geschieht am häufigsten mit den Federn der Vögel zum Behufe der Federschmuckarbeiten.

Die Knorpelsubstanz der Hauptbestandtheil der jüngern Knochen, sowie ein Mitbestandtheil der älteren Knochen, des Hirschhorns und des Zellgewebes.

Durch starkes Kochen mit Wasser läßt sich die Knorpelsubstanz auflösen und bildet dann den Leim, der durch Verbinden mit dem Gerbstoff verschiedener Pflanzentheile in Leder umgewandelt wird.

Die Knorpelsubstanz besteht gleich den übrigen thierischen Stoffen aus den bekannten Elementarstoffen, Sauerstoff, Wasserstoff, viel Kohlenstoff und Stickstoff, in den Knochen ist derselbe noch von viel phosphorsaurer und kohlensaurer Kalkerde und etwas Bittererde begleitet.

Durch Einlegen in verdünnte Salzsäure lassen sich diese sämmtlich lösen und die Knorpelsubstanz bleibt in Gestalt des verwendeten Knochens zurück, welche sich dann durch Auswaschen rein darstellen läßt.

Durch gelinde Wärme läßt sie sich zu einer harten mit muschlichem Bruch brechenden Substanz austrocknen; die sich aber jederzeit leicht in heißem Wasser zu Leim auflösen läßt. Man verwendet diese Substanz zur Darstellung des sog. Knochenleims, den man auch als Gallerte zur Schönung des Weines statt der theuren Hausenblase vorschlug, und auch anwendet, aber dieselbe wirkt bedeutend weniger. Ebenso will man auch diese Knorpelsubstanz als Nahrungsmittel anwenden, aber da denselben theils das Fett, theils die mit Wasser und Weingeist ausziehbaren Theile des Fleisches (Ormazom und Zomidin) fehlen, so ist diese theils nicht so nahrhaft, theils nicht so schmackhaft wie die Abkochung von Fleisch.

Geraspeltes Hirschhorn anhaltend mit Wasser gekocht, verliert auch seine Knorpelsubstanz, welche aus der Auflösung dann mit einigem Wasser zu einer Gallerte gerinnt, und als Nahrungsmittel für Kranke, sowohl als auch Schönungsmittel für trübe Flüssigkeiten, als besonders Wein und Bier, gebraucht wird. Ebenso wendet man auch die Kalbsfüße zu gleichen und ähnlichen Zwecken häufig an.

Diesen aufgeführten Thierstoffen schließen sich noch das Thiereiweiß, der Thierschleim und die thierischen Fettarten an, welche noch im Verlaufe dieser Vorlesungen betrachtet werden.

Das Thiereiweiß findet sich in allen Theilen des thierischen Körpers am häufigsten jedoch und am reinsten abgeschieden in den Vogeleiern.

Von den Eiern läßt sich dasselbe am einfachsten erhalten, um dessen Eigenschaften, die jedoch ziemlich allgemein bekannt sind, kennen zu lernen. Es ist eine gelblichweiße, dickflüssige, schlüpfrige, geruch- und geschmacklose Substanz die sich in kaltem Wasser leicht vertheilen läßt und dann demselben die Eigenschaft ertheilt, stark zu schäumen.

Durch gelindes, nicht bis zum Kochpunkte des Wassers gesteigerte Wärme, läßt es sich eintrocknen, ohne seine Lös-

lichkeit in Wasser zu verlieren. Stärker bis zur Kochhitze des Wassers erhitzt, gerinnt es, wird fest und in Wasser unlöslich.

Außer der gesteigerten Wärme machen aber auch noch andere Agentien das Eiweiß gerinnen, z. B. der Zusatz von Alkohol, Aether, mehrere Säuren, und mehrere Metallsalze. Auch Galläpfelaufguß macht das Eiweiß in nicht zusammenbackenden Flocken gerinnen.

Essigsäure und Phosphorsäure allein haben die Eigenschaft, daß sie wohl noch das Eiweiß gerinnen machen, aber durch weitere und längere Einwirkung das Geronnene wieder auflösen.

Außer in den Eiern ist das Eiweiß noch in dem Blute und somit auch in dem Muskelfleische der Thiere enthalten. Dieser letztere Eiweißgehalt des Fleisches macht, daß man bei richtiger Behandlung, d. h. nicht zu sehr gesteigerter Hitze das Fleisch weich — und bei unrichtiger, d. h. zu sehr gesteigerter Hitze, dasselbe hart kochen kann.

Ebenso verursachen die Eigenschaften des Eiweißes: sich mit Salzen, oder vielmehr mit deren Basen zu festen Verbindungen sich zu vereinen, daß mit weichem Wasser gekochtes Fleisch viel schmackhafter und weicher wird, als mit hartem Wasser gekochtes; weil sich die Kalk- und Talkerde desselben mit dem Eiweiß des Fleisches verbindet.

Das reine Eiweiß besteht seinen näheren Bestandtheilen nach, aus Eiweiß, Wasser, kohlensaurem Natron, Kochsalz und Extrativstoff; die letzteren Bestandtheile sind, den aller thierischen Stoffe gleich, Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, — und die letzten Bestandtheile der oben angeführten nichtorganischen Bestandtheile. —

Man gebraucht das Eiweiß zum größten Theile als Nahrungsmittel, in allen möglichen Formen und Zubereitungen als Mit-Bestandtheil der Fleischspeisen.

Ferner als Bestandtheile der Hühnereier gleichfalls tagtäglich als Bestandtheil einer großen Menge von Speisen. —

Technische Anwendung findet das reine thierische Ei-

weiß theils bei dem Buchbindergewerbe, um dem Bücher-einbande Glanz zu geben, ferner zum Glänzendmachen der Seidenzeuge, früher, vor der Erfindung der englischen Stiefelwichse wurde sehr viel zum Glänzendmachen der Stiefel verwendet, und endlich gebraucht man noch sehr viel Eiweiß um Flüssigkeiten, welche von feinen, die Durchseihetücher durchdringenden Schmutztheilchen trübe sind, damit hell zu machen.

Man mischt zu diesem Zwecke der zu klärenden kalten Flüssigkeit das Eiweiß durch fleißiges Umrühren oder noch besser dadurch bei, daß man durch Rühren mit einem geschälten Birkenbesen das Eiweiß in Schaum (Schnee) schlägt und diesen Schnee dann unter die kalte Flüssigkeit rührt.

Hierauf wird die Flüssigkeit unter öfterem Umrühren zum Kochen erhitzt und darin einige Zeit erhalten, bis sich aller Schmutz mit den geronnenen Eiweiß als Schaumdecke oben aufgekocht hat. Hierauf wird das Ganze durch ein ungewalktes wollenes Zeug (Flanell) geseiht, wodurch die Flüssigkeit völlig klar wird.

Der Thierschleim findet sich in sehr vielen Organen des thierischen Körpers und besonders überall an den Innenwänden derselben, wo er den Zweck hat, die Höhlen, Därme u. dgl. theils vor den schädlichen Einwirkungen, der diese Kanale und Höhlungen berührenden Substanzen zu schützen, theils auch zu veranlassen, daß die in denselben sich bewegenden Stoffe sich leichter bewegen, und auch das solche Theile des thierischen Organismus leichter beweglich sind.

Der Schleim findet sich bei den Thieren in der Mundhöhle, dem Schlunde, dem Magen, der Nase und in den Gedärmen vor, hat aber je nachdem er von einer Stelle abgesondert ist, verschiedenen Eigenschaften. Oefter wird der Thierschleim durch krankhafte Thätigkeit der absondernden Organe so sehr verändert, daß er nicht nur alle seine wohlthätigen Wirkungen verliert, sondern auch sogar schädlich und tödtlich zu wirken im Stande ist. Wie z. B. bei dem Rotze der Pferde.

Aus dem, aus der Mundhöhle genommenen gesunden Schleime läßt sich ein eigenthümlicher Stoff, der Speichelstoff abscheiden.

Gewerbliche Anwendung findet der Thierschleim für sich nicht, man müßte nur jene Anwendung der aus den Schuppen des Weißfisches abscheidbaren aus Thierschleim und Kocherde bestehenden Substanz hierher rechnen, welche zur Darstellung der künstlich nachgemachten Perlen gebraucht wird. Diese Flüssigkeit hat den Namen Essence d'Orient.

Wichtiger in technischer Hinsicht, sowohl als auch zum Verbrauche in den Haushaltungen sind die verschiedenen Thierfette.

Die Thierfette finden sich in allen Theilen des thierischen Körpers theils in kleinern, theils in größeren Parthien vertheilt, und sie ertheilen sowohl diesen Theilen eine größere Geschmeidigkeit als sie auch den Zweck haben, als schlechte Wärmeleiter den Körper vor Erkältung und Kälte überhaupt besonders vor dem Einflusse des schnellen Temperaturwechsels zu schützen.

Die Fette selbst sind unter sich theils nach ihrer Schmelzbarkeit verschieden, und führen nach diesen Gründen, sowie auch nach der Abstammung verschiedene Benennungen als Talg, Butter, Schmalz oder Thran.

Man scheidet die Thierfette aus den Thiertheilen meist im Großen dadurch ab, daß man diese mit Messern oder Maschinen klein hackt, und dann unter Zusatz von etwas Wasser in blanken kupfernen, oder reinen eisernen Kesseln ausbratet. Reiner und weniger dem Rancid werden unterworfen erhält man die Fette aus den Thiertheilen, wenn man diese gleichfalls zerkleinert und der Einwirkung sehr stark gespannten Wasserdampfes aussetzt.

Das was sich nicht durch die Wärme allein ausbraten läßt, trennt man von den übrigen Theilen besonders dadurch, daß man den Rest der durch Abschöpfen kein Fett erhalten läßt, in einer kräftigen Presse auspreßt.

Die Thierfette im allgemeinen, haben folgende besondere Eigenschaften, sie sind mit wenigen Ausnahmen sämmtlich fest, weiß, im frischen Zustande meist geruchlos, und leichter als Wasser. In der Wärme schmelzen sie und werden häufig durchsichtig, im Feuer verbrennen sie, für sich in Destillirgefäßen bis zum Kochen erhitzt, werden sie in mehrere neue Produkte zersetzt und hinterlassen etwas Kohle.

Säuren wirken im sehr verdünnten Zustande ebenso wie Wasser nicht darauf ein. Dagegen zersetzen starke Säuren die Thierfetten, und bilden verschiedene neue Produkte eigenthümlicher Art darauf.

Alkalien und schwere Metalloxyde verbinden sich mit den Fetten zu saltzartigen Verbindungen (Seifen) die sich in Wasser auflösen und in welchen das Fett durch die starke Säureforderung der Basen in eine Säure umgewandelt wird.

Bei vorsichtigem Schmelzen lassen sich die Fette in zweierlei Fette von verschiedener Schmelzbarkeit trennen, das eine Elain ist das leicht flüssigere, es schmilzt schon bei — 4 bis 7° C. und erstarrt bei — 12 bis 15° C.; das andere, Stearin genannt, schmilzt erst bei + 58 bis 62° C. und erstarrt schon bei + 38 bis 40° C. Man scheidet diese beiden Fettarten dadurch von einander, daß man das zu trennende Fett schmilzt und in dünne Tafeln ausgießt. Diese Tafeln schichtet man mit groben Hutfilzen und bringt eine Schichtung von 30 — 40 solchen Talg- und Filztafeln unter eine starke Presse. Der Raum, in welchem sich die Presse befindet, muß stets auf 30° R. geheitzt erhalten werden. Bei diesem Verfahren schmilzt das Elain und wird von den Filzplatten aufgesaugt, während das schwerer schmelzbare Stearin auf den Platten zurückbleibt. Mehrmaliges Umschmelzen des Preßrückstandes und wiederholtes Pressen mit neuen Platten, verbessert das Produkt sehr. Die mit Elain getränkten Platten werden scharf ausgepreßt und das dadurch erhaltene Elain zur Seifenfabrikation und zum Maschinen schmieren verwendet.

Das Stearin, das im gereinigen Zustande fast die Consistenz des gebleichten Wachses zeigt, nur daß es etwas spröder und mehr schuppiger Natur ist, wird mit etwas Wachs zusammengeschmolzen zu feinen Lichtern verwendet, die jetzt unter verschiedenen Namen in den Handel kommen und einen ziemlich beträchtlichen Fabrikationszweig bilden.

Noch feiner erhält man solche Lichter, wenn man sie nicht aus Stearin, sondern aus Stearinsäure bereitet. Diese wird dadurch bereitet, daß man eine Quantität Rinds- oder Hammeltalg durch Aetzkalilauge verseift, indem man beide so lange zusammenkocht, bis eine Probe davon sich in reinem kalkfreiem Wasser, am besten Regenwasser leicht ohne Absetzen von Fett vollkommen löst.

Ist dieses eingetreten dann löst man den ganzen gebildeten Seifenleim in vielem Wasser auf, und setzt so lange verdünnte Schwefelsäure zu, bis alles zersetzt ist und etwas Säure noch vorherrscht. Der sich durch diese Zersetzung bildende Niederschlag wird auf Seihetüchern gesammelt und recht gut mit Wasser ausgewaschen, hierauf etwas getrocknet und wie oben zwischen Filzplatten bei einer Temperatur von + 20 bis 25° R. gepreßt. Was als festere Substanz zwischen den Preßfilzen zurückbleibt, ist die gewünschte Stearinsäure die dann durch Schmelzen und Gießen noch in die gewünschte Form gebracht wird.

Es ist nöthig dieser Stearinsäure etwas Wachs hinzuzusetzen, da sie für sich gar zu spröde ist und die daraus gefertigen Lichter zu wenig Zusammenhang haben.

Das bei dem früher angegebenen Verfahren erhaltene Elain, wird entweder zu Seife oder als Lampenöl oder auch zum Schmieren von Maschinen gebraucht. Diese beiden Substanzen bilden die Hauptbestandtheile aller verschiedenen Fettarten und bedingen deren verschiedene Grade von Festigkeit. Einige eigenthümliche Substanzen geben den verschiedenen Fettarten noch den verschiedenen Geruch und Geschmack der bei einigen, wie z. B. bei Bockstalg, Butter und andere sehr auffallend sind.

Durch längeres Liegen an der Luft werden die verschiedenen Fette eigenthümlich verändert, indem die vorher mildschmeckenden, der Gesundheit nicht schädlichen Fette, einen scharfen Geschmack bekommen, auf die Gesundheit nachtheilig wirken, einen eigenthümlichen Geruch bekommen und zu vielen Verwendungen nicht mehr brauchbar werden. Man nennt solche veränderte Fette rancid (fälschlich ranzig.)

Die gebräuchlichsten Thierfettarten sind: der Rindertalg; das festeste Fett wird zu Lichter- und Seifenbereitung gebraucht. Ebenso der Bock- und Hammeltalg.

Die Butter, außer den gewöhnlichen schon angeführten Bestandtheilen der Fette, noch des Butyrin enthaltend, dem sie ihren eigenthümlichen Geschmack verdankt; das Schweineschmalz, bei gewöhnlicher Temperatur weich, in heißen Sommertagen flüssig. Der Wallrath, aus den Gehirnhöhlen einiger Pottfischarten, ist im gereinigten Zustande das Stearin des Pottfischthrans. Er ist fest, weiß, glänzend, sanft anzufühlen, und wird in der neuesten Zeit sehr häufig zu Lichtern, die sehr schön brennen, aber gerne abfließen, verarbeitet. Der Thran, aus dem Speck verschiedener Seesäugethiere ausgeschmolzen, ist flüssig von unangenehmen Fischgeruch, unangenehmen Geschmacke und enthält neben den allgemeinen Bestandtheilen noch eine eigenthümliche Substanz das Cetin und das Delphinöl.

Es giebt sehr verschiedene Sorten Thran, je nachdem sie von einem oder dem andern Thiere und aus welchen Theilen des Thieres entweder aus dem Speck, oder den Gehirnhöhlen, oder aus der Leber abgeschieden worden sind. Man verwendet den Thran zur Speisung von Lampen, zum Einschmieren des Leders um es wasserdichter zu machen, zum Einfetten der Wolle bei groben Wollsorten, und zur Darstellung der Thranseifen.

Minder häufig gebraucht ist das Klauenfett, aus den Füßen der Rinder und anderer Klauenthiere ausgesotten. Es ist dünnflüssig geruch- und geschmacklos und wird nicht leicht zähe, weshalb es im minder gereinigten Zu-

stande zum Schmieren von größeren Maschinen, und im völlig gereinigten Zustande dagegen, zum Schmieren der Uhren vorzugsweise gebraucht wird.

Das Gänseschmalz und die Krebsbutter werden nur zum Speisen, das Ambrafett, Gallenfett und Gehirnfett gar nicht gebraucht.

Ihren letzten Bestandtheilen nach bestehen sämmtliche Fette aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Sie lassen sich wohl in diese Bestandtheile zerlegen, aber noch ist es nicht gelungen dieselben daraus zusammenzusetzen. Dagegen geschieht es bei sehr vielen Thieren, daß sich durch häufige Nahrung, Ruhe und Aufenthalt im Dunkeln, die Quantität des Fettes bedeutend vermehren läßt, wobei dasselbe also unter Mitwirkung des thierischen Lebensprozesses aus den Nahrungsbestandtheilen neu gebildet wird.

Wenn die thierischen und auch die Pflanzenfette, mit kaustischen Alkalien zusammenkommen, so verbinden sich dieselben ziemlich leicht, und fast schon in der Kälte mit einander zu einer in reinem Wasser leicht löslichen Substanz, die unter dem Namen Seife allgemein bekannt ist. — So lange es schon her ist, daß man Seife bereitet, so ist es doch erst durch genaue Untersuchung mehrerer Chemiker gelungen, den Vorgang der Seifenbildung und die Eigenschaften in welchen die angewendeten Fette den Alkalien gegenüber auftreten kennen zu lernen.

Die meisten Oxyde der Leicht- und Schwermetalle bilden mit den Fetten Seifen, — jedoch am besten die wässerigen Auflösungen des Kalium-, oder Natriumoxydes (des bekannten Aetzkali oder Aetznatrons.)

Diese bilden die Fette nicht nur sehr leicht in flüssige oder feste Seifen um, sondern die gebildeten Seifen sind in reinem Wasser sehr leicht löslich. Die übrigen Metalloxyde sowohl die alkalischen Erden, als die wirkliche Erden, ebenso auch dee Schwermetalloxyde, gehen meist nur sehr schwierig eine Verseifung ein, meist sind sie auch im Wasser unlöslich.

Wenn die genannten Aetzkalien mit den Fetten in gehörigem Verhältnisse zusammen kommen, so treten die vorher indifferenten Fette diesen starken Basen gegenüber, als Säuren auf, und behalten diesen Charakter auch nach der Ausscheidung aus der alkalischen Verbindung bei. So daß diese in Säuren umgeänderten Fette, wie andere Säuren das Lakmuspigment röthen, sich mit andern Basen verbinden, selbst andere Säuren, wie z. B. Kohlensäure aus ihren Verbindungen treiben. Sie sind nebst dem in Alkohol und Aether, so wie in Fetten und flüchtigen Oelen löslich, und haben aber die Eigenschaft der Fette noch beibehalten, so daß sie mit helleuchtender Flamme, heller selbst als die ursprüngliche Fetten brennen, lassen sich dagegen, was die Fette nicht thun, unzersetzt destilliren.

Man stellt die verschiedenen Säuren aus den Fetten dadurch her, daß man das Fett mit einer Lösung von Aetzkali oder Natron verseift, die gebildete Seife in Wasser löst und mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure zersetzt. Zur Scheidung der verschiedenen Fettsäuren benützt man entweder die verschiedenen Schmelzgrade derselben, indem man die leichter schmelzbaren von den schwerer schmelzbaren, durch Erwärmen und Auspressen trennt, oder man trennt sie durch Behandeln mit verschiedenen Lösungsmitteln, indem man die in Weingeist lösliche Fettsäure von der mehr in Aether löslichen, trennt; bei einigen Fettsäuren benützt man noch die größere Flüchtigkeit der einen vor der anderen.

Wärme unterstützt den Seifenbildungsproceß ungemein, wenn schon diese auch ohne Anwendung von gesteigerter Wärme, jedoch bedeutend langsam vor sich geht.

Je nachdem verschiedenartige Fette angewendet werden, erhält man auch verschiedenartige Fettsäuren, — aus allen Fetten läßt sich Margarinsäure und Elainsäure bilden, aus den Ersteren auch Stearinsäure; Butter giebt eine eigenthümliche Fettsäure, die Buttersäure nebst Caprinsäure, Bockstalg, die Hircinsäure, Del-

phinthran die Delphinsäure, die Butter aus Ziegenmilch giebt Capronsäure. Diese sämmtlichen eigenthümlichen Säuren unterscheiden sich von einander besonders dadurch, daß ein Theil von ihnen flüchtig, der andere weniger flüchtig ist, — die letzt aufgeführten, Butter- Caprin- Hircin- Delphin- und Capronsäure sind flüchtiger, die Margarin- Elain- und Stearinsäure weniger flüchtig.

Technische Anwendung finden nur die Elainsäure und die Stearinsäure.

Eine besondere, aus verseifte Fetten noch auszuscheidende Substanz ist das Oelsüß. Eine nicht gährungsfähige syrupähnliche, süßschmeckende Flüssigkeit, welche durch genaue Zersetzung der Seifenmutterlauge mit Schwefelsäure, durch Abdampfen der erhaltenen Flüssigkeiten und durch Ausziehen mit Alkohl erhalten und durch Verdunsten des letzteren in Syrupsconsistenz erhalten wird.

Zum Schlusse der thierischen Stoffe sind nun noch die verschiedenen Flüssigkeiten des thierischen Körpers zu betrachten, dahin gehören besonders das Blut, die Milch, die Galle, der Harn und die Exkremente.

Das Blut sämmlicher Thiere insbesondere der warmblütigen, ist eine Verbindung von Wasser, Fett, Eiweiß, Farbstoff, Faßerstoff, Extracktivstoff, Phosphor, Schwefel, Eisenoxyd und mehreren Salzen. Das Ganze ist eine Art Emulsion worin das Fett und der Farbstoff durch Vermittlung des Eiweißes und des Faßerstoffes an das Wasser gebunden ist, in welchem die übrigen Bestandtheile gelöst sind. Die Verbindung ist aber nicht chemisch, sondern nur mechanisch und viele der Bestandtheile lassen sich leicht darin bemerken, so z. B. schwimmt der Farbstoff in Form kleiner Kügelchen die öfters auch platt gedrückt und eliptisch erscheinen, in dem frisch abgelassenen Blute, umher.

Außerdem zersetzt sich das Blut, getrennt von dem lebenden Organismus gar bald von selbst, und nur die Lebenskraft ist im Stande Blut zu erzeugen, — künstlich läßt sich dieser wichtige Lebenssaft nicht bereiten, wohl aber läßt er

sich im lebenden Thiere durch geeignete Nahrungsmittel quantitativ steigern und Vollblütigkeit erzeugen, — aber nur zu häufig kann die erzeugte Vollblütigkeit ein Verderben des Blutes und somit den Tod des Thieres herbeiführen.

Das Blut ist dunkelroth oder hellroth, je nachdem die Oxydation des in ihm entstandenen Bestandtheils Kohlenstoff geschehen ist oder nicht; — beide bewegen sich im lebenden Thiere, im regen Kreislaufe in den Adern derselben, das dunkle Kohlenstoffreiche in den Arterien, das helle Kohlenstoffarme in den Venen; aus dem thierischen Körper genommen gerinnt das Blut in kurzer Zeit durch Reaktion des Faßerstoffes und zerfällt in dem Blutkuchen und das Blutwasser.

Rührt man das Blut mit einem Birkenbesen gleich nach dem Ablassen, so kann diese Trennung verhindet werden, und der Faßerstoff setzt sich an die Reiser des Besens an, während die Blutkügelchen (der Farbstoff) in dem Blutwasser zurückbleiben. Läßt man aber die Gerinnung eintreten, dann treten Faßerstoff, Farbstoff und Eiweiß zu einem Gerinnsel zusammen und bilden den Blutkuchen. Diese Eigenschaft ist es besonders, welche die Anwendung des Blutes zum Klären von Flüssigkeiten, besonders von Zucker, begünstiget, indem die in dem Rohzucker enthaltenen Schmutztheile von dem Farbstoff, Faßerstoff und Eiweiß des zugesetzten Blutes, im Augenblicke des Gerinnens erfaßt und eingehüllt, mit auf die Schaumdecke genommen werden.

Das Aufkochen der Flüssigkeit trägt zur schnelleren und festeren Gerinnung und somit zur sorgfältigern Abscheidung wesentlich bei.

Außerdem wendet man das Blut der Thiere noch zur Anfertigung von Würsten, wobei man eben besonders durch Rühren das Abscheiden des Blutkuchen verhindert, dann zur Bereitung der Blutkohle, Behufs der Blutlaugenfabrikation, ferner verwendet man es zum Anmachen von Ofenbeschlag, und endlich verwendet man das Blut der Schlachtthiere noch zum Füttern anderer Thiere.

Eine andere, im Naturhaushalte wie im menschlichen Haushalt höchst wichtige, ja unentbehrliche Flüssigkeit ist die Milch. Diese Flüssigkeit scheidet sich in den Brüsten der weiblichen Säugethiere ab, und besteht aus 88 — 90 Theilen Wasser, in welchen emulsionartig 10 — 12 Theile feste Bestandtheile aufgelöst und vertheilt sind. Diese festen Bestandtheile sind, namentlich Butter, Käsestoff, freie Milchsäure, Milchzucker, etwas Osmazom und mehrere milchsaure und phosphorsaure Salze, nebst etwas Kochsalz.

Diese festen Bestandtheile, welche nur Emulsionartig in dem Wasserantheil der Milch vertheilt sind, sondern sich, nachdem die Milch einige Zeit ruhig gestanden hat, — und bilden die bekannte Sahne (Rahm) bestehend aus dem Butter- und dem Käsestoff, nebst einigen wenigen aufgelösten Bestandtheilen, der oben aufschwimmt, die darunter stehende Flüssigkeit ist bläulichweiß, hat nur noch wenige Spuren von Fett und enthält die aufgelösten Salze und Säuren.

Aus der Milch, welche wie bekannt ein Hauptnahrungsmittel für neugeborene Menschen und Thiere ist, — sonst aber auch noch nebst dem, daß sie zur Bereitung vieler Speisen für Erwachsene dient, und noch in manchen Gewerben gebraucht wird, kann man wieder verschiedene, sehr bekannte Substanzen ausscheiden. Diese Ausscheidung und Darstellung solcher Bestandtheile der Milch, ist ein vorzügliches landwirthschaftliches Gewerbe, besonders in den Gebirgsgegenden vieler Länder.

Ausser diesem wird die Milch noch bei dem Holländischbleichen der feinen Leinwand, als Zusatz zu dem Färben beim Anstrich mit Wasserfarben, beim Weißtünchen mit Kalk um demselben mittels des Käsestoffes der Milch auf der Wand stärker heftend zu machen; ferner als Klärungsmittel in der Fabrikation feiner Liqeure gebraucht.

Da man nicht immer und überall leicht Gelegenheit hat, gute Milch oder Rahm zu bekommen, so hat man mehrmals versucht die Milch in haltbarern Zustand zuzurichten, um auf Reisen bei der Bereitung seines Kaffeefrühstückes sich

derselben zu bedienen. Am Besten gelingt dieses, wenn man gute Milch, die nicht zu viel Rahm enthält, in einer Porzellainschaale bei gelinder Wärme bis auf den 4ten Theil langsam eindampft, und zu diesem Rückstande auf 12 Gewichtstheile desselben 18 Gewichtstheile weißen Zucker zusetzt und denselben durch stärkeres Erwärmen darin aufzulösen sucht. Dieser Milchsyrup läßt sich in kühlen Räumen, besonders aber auch sonst auf Reisen ziemlich lange aufbewahren. Weniger angenehm von Geschmack ist der sogenannte künstliche Rahm, der dadurch dargestellt wird, daß man mäßig erwärmte Milch durch verdünnte Säure gerinnen macht und die dadurch abgeschiedenen Käse durch Filtriren und Pressen von der Molke zu trennen sucht. Zu diesem, mit Salzsäure verbundenen Käse, setzt man etwas kohlensaures Natron welche das Ganze wieder flüssig macht, etwas Kochsalz bildet, und so eine dicke Flüssigkeit darstellt, welche durch Zuckerzusatz noch größere Haltbarkeit bekömmt, nur mag der stärkere Salzgeschmack erst durch Gewohnheit den Genuß solches Rahms möglich machen.

Die Milch wird auch häufig noch verwendet um Molken, ein heilsames Getränk für brustleidende Kranke daraus darzustellen. Man hat, solche Molken zu bereiten, eine Menge verschiedener Vorschriften.

Die einen sind die sogenannten süßen Molken welche mit Lab bei Gelegenheit der Käsebereitung in den Alpengegenden erhalten werden. Die andern sind die sogenannten sauren Molken, welche je beliebig, überall bereitet werden können.

Erstere werden dadurch bereitet, daß man Milch von Kühen, welche ihr Futter auf den mit würzigen Kräutern besäten Bergen des Alpengebirges gesammelt haben, in einem blanken kupfernen Kessel zum Kochen erhitzt und beim ersten Beginne des Kochens, derselben Lab (das ist der eigentliche oder vierte Magen eines Kalbes, das bis zu seiner Tödtung kein anderes Futter genossen hat als die Muttermilch) zusetzt, der Inhalt des Lab bringt die Milch zum

Gerinnen, nach einigemaligem Aufkochen scheidet sich der Käsestoff in Form eines weißen Ballen ab, und wird durch abseihen von den Molken getrennt.

Diese Flüssigkeit wird nur noch mäßig warm den Kranken als Heilmittel zum Kurtrunk gereicht, und enthält neben manchen würzigen Bestandtheilen des genossenen Futters des Thieres, die in die Milch mit übergegangen sind, noch eine Lösung von Milchzucker, Milchsäure milchsauren Salzen und phosphorsauren Salzen, während das schwer verdauliche Fett und der Käsestoff abgeschieden sind.

Die sauren Molken werden auf ähnliche Weise bereitet, nur wendet man als Gährungsmittel nicht Lab, sondern irgend eine vegetabilischer Säure, z. B. Weinsteinsäure, Essig, oder auch blos weißen Wein, Weinstein und dergleichen an, und verfährt im übrigen gerade so.

Will man die Molkenflüssigkeit ganz hell haben, so muß man sie mehrmal durch weißes Druckpapier filtriren, und mit Eiweiß klären.

Die Butterbereitung und die Käsebereitung bilden zwei wichtige landwirthschaftliche Gewerbszweige, besonders da, wo man die frische Milch und den Rahm nicht als solche verwenden kann. —

Bei der Butterbereitung wird der, von der Milch abgeschöpfte Rahm in einer besondern Maschine, dem Butterfasse mit einem Stempel gerührt, bis eine Zersetzung an dem Rahme eintritt, und sich die Butter von dem Käsestoff, welcher bisher dieselbe in der Flüssigkeit vertheilt erhalten hat, abgeschieden hat.

Nach anhaltendem Rühren in dem Butterfasse (oder auch in anderen Vorrichtungen, welche man zur Beschleunigung der Arbeit erfunden hat, als Räderkästen, welche durch eine Kurbel umgedreht werden können u. dgl.; ja man hat sogar Maschinen erfunden von Glas, in welchen man sich gleich auf dem Tische die Butter bereiten kann) scheidet sich der Rahm in 2 Theile, in Butter, welche sich in einen Klumpen zusammensaugt, und in Buttermilch, bestehend

aus dem Käsestoff und etwas unzersetzter Milch. Die so abgeschiedene Butter wird noch mehrmal mit reinem Wasser ausgewaschen, um alle noch eingeschlossenen Milchtheile abzusondern. Je besser man dieses Auswaschen ausführt und je sorgfältiger alle wässrigen und milchigen Theile abgesondert werden, desto länger hält sich dieselbe.

Um sie noch länger vor dem Verderben zu schützen, wird sie auch häufig gesalzen oder auch, wodurch jedoch der Geschmack sehr verändert wird, ausgeschmolzen, wodurch sie alle wässrigen und noch käsigen Theile verliert, indem diese theils verdünsten, theils ähnlich dem Eiweiß gerinnen, und beim Durchseihen des geschmolzenen Butter dem Seihetuch zurückbleiben.

Weitläufiger und andauernder ist die Bereitung der Käse; außer den verschiedenen Sorten Käse, je nach den verschiedenen Ländern und Bereitungsarten, deren nähere Beschreibung in das Gebiet der landwirthschaftlichen Technologie gehören, hat man hauptsächlich zweierlei Arten Käse, nemlich den fetten und den mageren Käse.

Bei der Bereitung des ersteren wird die Butter aus der Milch nicht abgeschieden, sondern mit dem Käsestoff zu gleicher Zeit ausgeschieden, — bei der andern wird dagegen nur der, bei der Butterbereitung übrig gebliebene Käse verwendet.

Wie schon bei der Bereitung der Molken erwähnt, wird zu der absichtlich herbeigeführten Gerinnung der Milch der Lab, der 4te oder eigentliche Magen von Kälbern verwendet, dabei wird die Milch sammt Rahm in einem kupfernen Kessel erwärmt, auf 100 Theile Milch 1 Theil Lab zugesetzt und einigemale unter fleißigem Umrühren aufgekocht, hierbei scheidet sich der Käsestoff und das Fett als dickes weißes Gerinnsel ab und wird nun in Beutel gesammelt, um die Molken abfließen zu lassen. Der letzte Rest Molken wird durch starkes Pressen entfernt.

Diese Preßrückstände werden dann in Kellern so lange aufbewahrt bis die eben beginnende faulige Gährung die Be-

standtheile so zersetzt hat, daß der pikante Geruch und Geschmack sich entwickelt hat.

Je nachdem nun Zusätze gemacht werden, oder je nach der besseren oder geringeren Beschaffenheit der Milch erhält man verschiedene Sorten von Käse.

Käse wird bekanntlich nur als Nahrungsmittel verwendet und bildet für manche Länder einen wichtigen Fabrikations- und Handelsartikel. Frischer Käse eben aus der Milch abgeschieden, läßt sich auch mit etwas gebranntem Kalk zusammengebracht als Kitt, für Glas und Porzellain sehr gut verwenden.

Eine andere, mehr für den thierischen Organismus und besonders für den Prozeß der Verdauung wichtige Flüssigkeit, ist die Galle. Diese wird in der Leber der Thiere abgeschieden und bildet eine aus sehr vielen anderen Stoffen zusammengesetzte Flüssigkeit welche in einem besonderen Organ, der Gallenblase abgeschieden wird.

Genaue Untersuchungen haben gelehrt, daß die Galle, aus Gallenzucker, Gallenharz, Taurin, Kohlsäure, Schleim, Gallenfett, und aus mehreren, phosphorsauren, schwefelsauren, öl- und margarinsauren Natron, Kali und Kalksalzen besteht.

Von der im Innern der Thiere vorgehenden richtigen Gallenbereitung, und von deren richtigen Zusammensetzung hängt hauptsächlich die richtige Abscheidung des Speisebreies und somit die Trennung des nahrungsfähigen von dem nicht nahrungsfähigen ab. — Krankhafte und somit fehlerhafte Gallenbereitung erzeugt in Menschen und Thieren eine Menge selbst tödtlicher Krankheiten.

Die Galle hat aber noch außer dieser wichtigen organischen Verwendung im thierischen Körper auch eine ziemlich häufige, im technischen Leben.

Man gebraucht nemlich die Galle besonders die am leichtesten zu bekommende Rinds- resp. Ochsengalle, außerdem daß man sie eingedickt als heilsames Arzneimittel verwendet, auch noch zum Waschen der Seidenzeuge, und als

Mitbestandtheile der Fleckseifen, — weil die mazarin= und ölsauren Salze als Seife wirken, aber die Galle selbst, weil sie wegen der Menge schon selbst gelöster Bestandtheite, keine große lösende Kraft auf die Farben ausübt, nichts an den Farben zerstört und doch die Flecken löst.

Ferner setzt man die Galle auch noch manchen Farben zu, um deren Anheftung auf das Papier in der Papierfärberei zu bezwecken, was durch den in der Galle enthaltenen Schleim besonders bedingt wird, und endlich gebraucht man die Galle noch in der Fabrikation des marmorirten Papiers, um die ungefärbt bleiben sollenden Adern und die Trennung der aufgespritzten Farbtropfen zu bezwecken.

Eine wichtige Flüssigkeit, deren richtige Beschaffenheit und Absonderung das Zeichen gesunder organischer Thätigkeit ist, bildet der Harn, der Menschen und Thiere.

Der Harn ist eine sehr verschiedenartig gemischte Flüssigkeit, deren Zusammensetzung theils von den Nahrungsmitteln, von der gesunden oder kranken Beschaffenheit des Individuums, theils von der Menge der Ausdünstung, qualitativ und quantitativ, sehr verschieden ist.

Der Harn des Menschen und der fleischfressenden Thiere kommt qualitativ ziemlich mit einander überein, indem derselbe außer viel Wasser dennoch an festen Bestandtheilen und 7 — 15 auf hundert Theile enthält.

Die festen Bestandtheile sind schon mehrmals genauen Analysen unterworfen worden und es haben sich als Bestandtheile, der festen Substanz in Harn, Milchsäure, Buttersäure, etwas Harnsäure, Harnstoff, extraktartige Materie und mehrere Salze ergeben.

Die Farbe des gesunden Harn in klargelb — die Reaktion gegen Reagenzpapier zeigt freie Säure, der Geruch und Geschmack ist eigenthümlich.

Läßt man solchen Harn an der Luft in mäßiger Temperatur stehen, so beginnt er nach einiger Zeit sich zu zersetzen, und es entwickelt sich ein starker Amoniackgeruch, der jedoch nicht rein ist, sondern noch nebenbei von anderen Bei=

mischungen äußerst unangenehm riecht, und es scheiden sich bei längerem Stehen, einige neu gebildete theils einige schon vorhanden gewesene Salze ab. Es scheidet sich nemlich zuerst ein Amoniackſalz z. B. ein Doppelsalz von Bittererde Amoniack und Phosphorsäure, später bei weiterer Zusetzung ein anderes Doppelsalz von Natron, Amoniack und Phosphorsäure ab. Neben dem scheidet sich Salmiack und Kochsalz in Krystallen ab, welche bereits schon vorher fertiggebildet vorhanden war. Die übrigen organischen Bestandtheile sind am Ende dieser Zersetzung verschwunden und haben meist zu Bildung des Amoniack beigetragen, was nicht dazu beitragen konnte, ist als übelriechende braune Jauche zurück. —

Läßt man den Harn nicht so lange stehen, daß er braun und dick wird, sondern nimmt ihn schon in Arbeit, wenn eben die Bildung von Amoniack durch die eingetretene Fäulniß beendiget ist, und destillirt ihn dann, so erhält man ein etwas übelriechendes Destillat, dessen Hauptbestandtheil, in viel Wasser aufgelöstes kohlensaures Amoniack ist.

Andere Bestandtheile und anderes Verhalten zeigt der Harn der grasfressenden Thiere und der Vögel und Schlangen; ersterer enthält nemlich neben den den meisten den angeführten Bestandtheilen, noch eine Säure und deren Salze welche man früher gleich mit der Benzoesäure hielt, die aber Untersuchungen der neueren Zeit, unter der Benennung Hippursäure als eigenthümlich aufgestellt und erkannt haben, mit welcher sie jedoch erst durch Sublimiren einige Aehnlichkeit erhält.

Letzterer, der Harn der Vögel und Schlangen, welche ihren Harn nicht durch besondere Organe auswerfen, sondern ihn sammt dem Koth aus der Kloacke ausstoßen, enthält vorzugsweise neben den dem Harne im allgemeinen zukommenden Bestandtheilen, sehr viel Harnsäure, und doppelt harnsaure = Amoniack =, Kali = und Natronsalze.

Der Harn ist wie bekannt ein Sekretionsprodukt der thierisch = organischen Thätigkeit, und kann demnach nur auf

diese Weise gebildet und abgesondert werden. Aber man hat die merkwürdige Entdeckung gemacht, daß man auch ohne organische Lebensthätigkeit aus unorganischen Bestand=theilen, wenn auch nicht Harn, doch Harnstoff künstlich bilden und darstellen kann.

Wenn man nemlich unlösliches cyansaures Silberoxyd mit Salmiackauflösung übergießt, und diese Mischung zusammen eindampft, so erhält man neben Chlorsilber aus den Bestandtheilen des zersetzten cyansauren Amoniack künstlich gebildeten Harnstoff. Daß es das cyansaure Amoniack ist, was hier zersetzt worden ist, zeigt sich deutlich dadurch indem die Mischung vor dem Eindampfen auf Zusatz von Aetzkali, Amoniack deutlich entwickelt, dagegen nach dem Eindampfen nicht mehr. Es ist also hier der Chemie gelungen, etwas auf künstliche Wege zusammenzusetzen was die Natur auf uns verborgene Weise aus den genossenen Speisen und Getränken bildet.

Der Harn findet auch im gewerbs= und landwirthschaftlichen Leben sehr häufige Anwendung, so verwendet man denselben, theils frisch, theils gefault, statt Seife beim Walken und Waschen von Wolle und groben Tüchern, ferner in der Salmiackfabrikation, und theils für sich, theils mit den festen Exkrementen vermengt, öfters auch mit Kalk oder Thon vermengt und getrocknet als Düngematerial.

Den Harn der grasfressenden Thiere verwendet man wie bekannt gleichfalls als Düngemittel, nebstdem aber auch besonders den Harn der Pferde zur Darstellung der Benzoesäure (Hippursäure).

Die Harnsäure, welche wie erwähnt sich in jedem Harne, in dem einen mehr in dem andern weniger vorfindet, bildet besonders in manchen krankhaften Beschaffenheiten des Harns, und in der dadurch herbeigeführten Absonderungen den Hauptbestandtheil. Sie bildet in den Steinkrankheiten, sowohl in den festen Steinen als in dem pulverigen Gries, gemeiniglich die Säure, mit welchen die den Stein und Gries zusammensetzenden Basen verbunden sind.

Für sich abgeschieden bildet die Harnsäure, aus Stickstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzte Krystalle von weißer Farbe, die geruch- und geschmacklos sind und sich weder in Wasser noch in Weingeist oder Aether lösen. Alkalien und alkalische Erden bilden damit sehr schwerlösliche Salze; trockene Destillation liefert Kohle, Amoniack und etwas Blausäure nebst etwas unzersetztem Harnstoff.

Die Harnsäure für sich findet keine Anwendung aber in dem Koth der Vögel enthalten, dient sie mit den übrigen Bestandtheilen desselben als sehr stark reizender Dünger.

An der Küste mehrerer Inseln der Südsee häufen ungeheure Schaaren von Seevögeln, so große Massen vom Kothe, der dem Hauptbestandtheile nach fast meist aus Harnsäure besteht, an, daß die Bewohner der westlichen Küsten von Südamerika denselben holen und als sehr guten Dünger verwenden; er hat daselbst den Namen Guano.

Eine besondere Mannigfaltigkeit zeigen noch die festen Exkremente der Menschen und Thiere, sie sind gebildet aus allen nicht in den Nahrungssaft aufgenommenen Theilen der genossenen Nahrung; und aus allen denen Theilen, welche der Gesundheit des lebenden Körpers wegen, durch die Exkretions-Organe ausgestoßen werden müssen. Ebenso wie beim Harne ist auch die richtige Bildung und Ausscheidung, und es hängt von der festen oder zu dünnen Beschaffenheit derselben, ebenso wie von den dabei befindlichen Theilen das gesunde oder krankhafte Befinden vieler der übrigen Theile des thierischen Körpers ab.

Im gesunden Zustande bestehen die einfachen Exkremente ihrer Masse nach aus $^3/_4$ Theilen Wasser, und $^1/_4$ Theil festen, theils unlöslichen, theils löslichen Bestandtheilen; die unlöslichen Bestandtheile sind: Schleim, Fett, Gallenharz und Pflanzen- und Thierfaßer; die löslichen: Gallensüß, Eiweiß, Extraktivstoff, Galle, Chlornatrium, phosphorsaure Kalkerde und phosphorsaure Bittererde.

In krankhaften Exkrementen herrscht theils der Schleim vor, wodurch dem Körper dann durch die Ausleerungen zu viel brauchbarer Nahrungsstoff entzogen wird, oder es fehlt die Galle und deren Bestandtheile darin, die sich dann dem Blute mittheilen, und Gallenkrankheiten, Gelbsucht, Verdauungskrankheiten, Fieber u. dgl. erzeugen.

Man gebraucht die Exkremente wie bekannt vorzugsweise zum Düngen, und die Kenntniß der Wirkung eines Düngers vor dem andern, auf die beabsichtigte Vegetation und Beschaffenheit der Pflanze und des Bodens ist für den Landwirth ein Gegenstand höchst nützlichen Studiums, indem gar oft durch Anwendung des unrichtigen Düngers, in den Pflanzen Bestandtheile vermehrt oder vermindert werden, deren Vorhandenseyn höchst schädlich oder umgekehrt höchst nützlich ist.

Außer dieser bekannten Verwendung des Düngers, dient der Kuhmist für sich noch in der Krapprothfärberei und Kattundruckerei zu den sogenannten Kuhmistbädern, indem die Bestandtheile desselben den Stoff zur Aufnahme des Pigmentes geeigneter machen.

Zwei und zwanzigste Vorlesung.

Von der Gährung und ihren Produkten.

Wenn pflanzlich organische Substanzen, die zugleich in ihren Bestandtheilen entweder Zucker, oder doch Substanzen aus welchen Zucker gebildet werden kann, enthalten, mit dem gehörigen Zutritt der athmosphärischen Luft nebst dem Vorhandenseyn von etwas Ferment sich selbst überlassen werden, so tritt in diesem Gemenge, alsbald eine freiwillige Zersetzung mit Bildung ganz neuer nach nicht vorhandener, sondern erst zusammengetretener Stoffe ein, und diesen Vorgang nennt man Gährung.

Je nachdem das Produkt dieses freiwilligen Zersetzungs-Prozesses, Alkohol oder Essigsäure ist, nennt man jene Gährung noch für sich besonders, die geistige, und diese die saure Gährung.

Letztere ist gleichsam nur der weitern das Gebiet der geistigen Gährung überschreitende Grad von Gährung. Ein totales Zerfallen aller ursprünglich in der Mischuug vorhandenen und im Verlaufe der Gährung gebildeten Stoffe wurde früher als die dritte Art von Gährung unter der Benennung faulige Gährung aufgestellt. Jetzt aber als besonderer Vorgang, als Fäulniß besonders betrachtet.

Um diese Gährung genauer betrachten zu können, kann man folgenden Versuch anstellen:

Man bringe in ein etwas hohes Cylinderglas, den Saft von Trauben oder Johannisbeeren, so wie er eben durch Auspressen erhalten werden kann.

Diesen überlasse man bei einer Temperatur zwischen 10 — 30° R. einige Tage sich selbst.

Nach einigen Stunden, während welchen der Saft noch ziemlich klar geblieben ist, bemerkt man eine neu entstehende Trübung; es steigen Bläschen von kohlensaurem Gas auf, die Wärme der Flüssigkeit hebt sich und es schwimmt nach und nach, von den entwickelten Gasbläschen emporgehoben, eine dicke Schaumdecke auf der Flüssigkeit.

Dieser Schaum bleibt so lange oben schwimmend als die Gasentwicklung fortgeht, nach einiger Zeit läßt diese jedoch nach und die Schaumdecke fällt allmählig nieder, während die überstehende Flüssigkeit statt des früher Obst ähnlichen Geruches, einen mehr geistigen entwickelt.

Wird nun die Flüssigkeit filtrirt, so hört alle weitere Veränderung auf, und die Flüssigkeit bleibt, lange Zeit unverändert, wenn man dagegen die geistige Flüssigkeit auf dem gebildeten Bodensatze (der Hefe) fortstehen läßt, so tritt nach einiger Zeit eine neue Veränderung ein, die Entwicklung von Gasblasen, das Aufsteigen des Schaumes beginnt von Neuem, und nach einiger Zeit hat der geistige Geruch

ganz und gar abgenommen und es ist ein saurer Geruch entstanden, es hat sich Essigsäure gebildet, indem der Weingeist zersetzt worden ist, wie vorher Weingeist gebildet worden ist, indem der Zucker in dem Safte zersetzt worden ist.

Hätte man obige filtrirte Flüssigkeit statt sie mit der Hefe stehen zu lassen, destillirt, so würde man den Weingeist für sich erhalten haben.

Erstern Vorgang nennt man, weil dabei Wein oder doch eine weinartige Flüssigkeit gebildet wird, auch die Weingährung, letztere die Essiggährung.

Fragt man nun, was die Flüssigkeit anfangs für Bestandtheile enthalten habe, was für Produkte nach Ablauf der ersten und zweiten entstanden sind, und wodurch sie sich gebildet haben, so läßt sich dieß auf folgende Weise erklären: Der Saft irgend einer Obstfrucht enthält, außer Wasser, Gährungsfähigen Zucker, Pflanzeneiweiß und einige Pflanzensäuren, sämmtliche im völlig aufgelösten Zustande. Durch günstige Verhältnisse, d. h. durch mittlere Temperatur, und Einwirkung der athmosphärischen Luft, wird zuerst das Pflanzeneiweiß so verändert, daß es sich in eine, durch Aufnahme von Sauerstoff unlöslich gewordene Masse umändert und die Flüssigkeit trübend anfängt sich abzuscheiden und am Boden abzulagern. Dieses veränderte Eiweiß wirkt nun erst als Hefe auf den gährungsfähigen aufgelösten Zucker so ein, daß derselbe mit einem Antheile Wasser in Weingeist (Alkohol) zerfällt.

Das sich entwickelte kohlensaure Gas, nimmt durch Adhäsion einzelnen Hefentheilchen sich anhängend, diese mit in die Höhe und bildet die Schaumdecke, welche wieder sobald die Entwicklung von kohlensaurem Gas aufhört, zu Boden sinkt, der Alkohol bleibt mit dem übrigen Lösungswasser verbunden in der Flüssigkeit zurück und kann von dem Wasser nur durch vorsichtige Destillation und weitere Behandlung als absoluter Weingeist dargestellt werden.

Bei dem weiteren Verlaufe der Gährung, wenn nemlich die weinige in die saure Gährung unter angegebenen

Vorbedingungen verläuft, setzt sich die begonnene Zersetzung in der Art fort, daß, nachdem aller Zucker durch die weinige Gährung umgeändert worden ist, so wird nun durch die fortwährende Wirkung der Hefe auch der Weingeist disponirt noch weiter sich zu verändern; er oxydirt sich auf Kosten des Sauerstoffs der athmosphärischen Luft, und es bildet sichunter neu beginnender Entwicklung von kohlensaurem Gas, Essigsäure. Auch diese kann von dem übrigen Wasser nur durch Destillation, oder besser noch durch Neutralisation mit Alkalien und Zersetzung der gebildeten essigsauren Salze nebst abermaliger Destillation abgeschieden werden. —

Der rein chemische Prozeß, die Gährung, findet nicht nur zur Erzeugung des Weingeistes und des Essigs als solche, sondern auch zur Darstellung und Bildung verschiedener Getränke, als Wein, Bier, Meth, ferner bei der Brodbildung, und bei einer Menge technischer Operationen häufige Anwendung, besonders stützen sich die Behandlung des Mostes zum Zweck der Weinbildung, die Bierbrauerei, die Branntweinbrennerei, die Essigfabrikation und die Stärkmehlfabrikation auf die Kenntniß und richtige Leitung wenn qualitativ das Beste und quantitativ das Meiste erzielt werden soll. —

Bei der Produktion von Wein, Bier oder Branntwein hat man vorzüglich 4 Punkte genau zu berücksichtigen, wenn ein gutes Produkt erzielt werden soll, nemlich 1) die gehörige Temperatur; 2) das Vorhandenseyn guter und wirksamen Fermentes; 3) die gehörige Quantität desselben; 4) die gehörige Menge Zucker im Verhältnisse zum Wasser.

Die Temperatur darf nicht unter 10° C. steigen, und ist am günstigsten zwischen 23 und 24°; höhere Temperatur beschleunigt wohl den Vorgang aber es tritt sehr leicht die saure Gährung ein; zu niedere Temperatur hebt die Gährung auf, — eine Steigerung der Wärme bis zum Kochen der Flüssigkeit zerstört durch gerinnen des Eiweißes die

Gährungsfähigkeit der Flüssigkeit, und Frost zerstört sie dagegen nicht.

Das Ferment, dessen Vorhandensein unumgänglich nöthig zum Beginne und zu der Fortsetzung der Gährung ist, wird entweder zu der Flüssigkeit erst hinzugebracht, oder ist schon in derselben ursprünglich enthalten, wie dieß in allen aus Obstfrüchten ausgepreßten Säften der Fall ist. Die zuzusezende Hefe erhält man meist bei Gelegenheit der Weiß- und Braunbierbrauerei, und mit ihr bewirkt man dann wieder die Gährung in den zu Branntwein und Alkoholgewinnung bestimmten Flüssigkeiten so wie auch im Mehle bei Gelegenheit der Brodbereitung.

Ohne Hefe oder Ferment, oder wenn nicht die Substanzen wie Pflanzeneiweiß u. dgl., welche zur Bildung der Hefe dienen können, vorhanden sind, tritt keine regelmäßig verlaufende Gährung ein. Es kann wohl durch einige andere Stoffe eine Gährung in gährungsfähigen Flüssigkeiten hervorgebracht werden, aber meist tritt die geistige Gährung sehr spät ein und verläuft dann sehr leicht in die saure Gährung, wodurch das Produkt dann verdorben ist.

Ebenso ist die Quantität des vorhandenen Fermentes nicht einerlei, zu wenig Ferment leitet die Gährung nicht rechtzeitig ein und verwandelt nicht alles was durch Gährung in Weingeist umzuändern ist in Weingeist um, zu viel Ferment verhindert entweder die geistige Gährung ganz, oder macht wieder die saure Gährung zu schnell eintreten.

Man rechnet auf 100 Theile krystallisirten Zucker $1^1/_2$ Theile trockene Hefenbestandtheile, für nicht krystallisirbaren Zucker gebraucht man kaum 1 Theil auf 100 Theile.

Endlich muß auch noch die Quantität des Zuckers berücksichtigt werden. Auch hier kann ein Zuviel oder Zuwenig, schaden. Zu viel Zucker, wenn das Verhältniß desselben zum Wasser sich wie 1 zu 4 stellt, oder gar noch größer ist, schadet dadurch, daß die Gährung unregelmäßig verläuft, zu wenig Zucker macht, daß die Gährung ebenfalls schlechter ver-

läuft und wenig Resultat gibt, und die Masse auch sehr bald in die saure Gährung übergeht. —

Das Produkt der geistigen Gährung ist der Alkohol. Im reinsten wasserfreien Zustande bildet derselbe eine farblose dünne Flüssigteit von angenehmem Geruch und stark brennendem Geschmack. Entzündet brennt derselbe an der Luft mit blasser wenig leuchtender Farbe, der durch verschiedene Substanzen eine sehr verschiedenartige Färbung ertheilt werden kann.

Genoßen wirkt der so starke wasserfreie Alkohol tödtlich, in verdünntem Grade viel genossen berauschend, wenig wenig genossen aufregend, ohne erheiternd zu wirken.

Mit Wasser verdünnt, vermindert sich das Vollumen beider zusammengegossenen Flüssigkeiten unter ziemlicher Wärme-Entwicklung, so, daß über 3 Prozent vom Volumen beider Flüssigkeiten verloren geht.

Der Alkohol besteht seinen Mischungsverhältnissen nach

aus	4	Kohlenstoff	= 24,
„	12	Wasserstoff	= 12,
„	2	Sauerstoff	= 16,
			62.

die zusammen zu einer Verbindung so zusammengetreten sind, daß daraus ein Doppel-Hydrat von einer Kohlen-Wasserstoff-Verbindung entsteht.

Er hat ein spezifisches Gericht von 0,794, siedet vor der Kochhitze des Wassers und ist bei keinem bekannten Kälte-Grade zum Gefrieren zu bringen.

Um sich möglichst rein und wasserfrei diesen Alkohol darzustellen, hat man verschiedene Verfahren.

Am reinsten, jedoch auch am theuersten erhält man das Produkt, wenn man frisch geschmolzenen salzsauren Kalk, (Chlorcalcium) mit starkem Weingeist übergießt, das Ganze in einer gut verschlossenen Flasche so lange stehen läßt, bis alles Chlorcalcium durch Anziehen des Wassers verflossen ist. —

Hierauf bringt man das Ganze in eine Retorte und destillirt die Hälfte davon ab. —

Weniger rein, aber auch billiger ist das Verfahren dem Weingeist durch frisch gebrannten Kalk das Wasser zu entziehen, indem man denselben in einer kupfernen und verzinnten Destillirblase mit ziemlich starkem Weingeist in der Art löscht, daß die sich bei dem Löschen entwickelnde Wärme die Dämpfe des stärker gemachten Weingeist gleich in die Abkühl-Vorrichtung übertreibt um sogleich verdichtet zu werden, sonst entstünde ein zu großer Verlust gerade am stärksten und besten Produkte. Ist das Löschen vorüber, so giebt man sehr gelindes Feuer und treibt so lange über, als eine abgenommene Probe noch die gewünschte Stärke besitzt.

Es kommt wohl vor, daß dieser entwässerte Weingeist Kalktheile mit herüber gerissen hat, welches sich zeigt, wenn man eine kleine Probe auf einer blanken Glas- oder polirten Metallplatte freiwillig verdunsten läßt, indem sich dann ein kleiner Rückstand von Kalkerde zeigt. Ist dieses, so muß man das Produkt unter Zusatz von etwas frisch und gut ausgeglühter Holzkohle abermals über-destilliren.

Ein einfaches, aber sehr lange Zeit dauerndes Verfahren, Weingeist ziemlich zu entwässern ist noch angegeben worden, nemlich den wasserhaltigen Weingeist in eine entfettete und gereinigte Ochsenharnblase einzuschließen und an einem mäßig warmen Ort wohl zugebunden einige Zeit aufzuhängen. Nach geraumer Zeit findet man das Volumen des eingeschlossenen Weingeistes bedeutend vermindert, und genauere Untersuchung zeigt, daß nicht der Weingeist, sondern Wasser durch die Pori der Blase gedrungen und verdunstet ist, so daß ein 70 — 80 prozentiger Weingeist nach mehrern Monaten in einen von 90 — 97 Prozent nur geändert worden ist.

Diese Methode ist nur dann zu empfehlen, wenn gerade Jemand ziemlich weit entwässerte Weingeist gebrauchte, und keine Gelegenheit zum destilliren hätte, wie z. B. mancher Gewerbtreibende; Schreiner, Hutmacher, Lakirer u. dgl. die zur Auflösung der Harze starken Weingeist gebrauchen,

könnten immerhin in der Werkstätte oder Wohnstube an einem sichern Orte einige solche Blasen hängen haben, um sich des Inhalts derselben nach einiger Zeit zu bedienen. Da der Weingeist in der Blase hängend nie verdirbt, so kann er darin so lange aufbewahrt bleiben, als es die Umstände, oder die Verbrauchszeit erheischen, nur muß die Stelle, wo die Blase zugebunden ist sehr gut verschlossen werden, weil bei schlechtem Verschlusse Wasser und Weingeist zugleich verdunsten, in dem die Trennung dieser beiden, nur eine Eigenthümlichkeit der thierischen Membrane ist. —

Dieses auf eine oder die andere Art erhaltene Produkt nennt man absoluten oder wasserfreien Alkohol, und man betrachtet ihn, wie schon angedeutet, bestehend aus einer Kohlen=Wasserstoff=Verbindung, Aetherin genannt,

= 4 Verhältnissen Kohlenstoff
= 8 „ Wasserstoff

verbunden mit 2 Verhältnissen Wasser
zu einem Doppelhydrat, genannt: Aetherinhydrat.

Diese zwei Verhältnisse Wasser dürfen dem Weingeist nicht entzogen werden, so zerfällt er in Aetherin, das sich dann als Basis mit der Wasser entziehenden Säure verbindet.

Mit Wasser in verschiedenen Quantitäten=Verhältnissen verbunden und vermischt, giebt der absolute Alkohol, die unter dem Namen Weingeist, Spiritus und Brandtwein bekannten Gährungs = und Destillationsprodukte; aus welchen eigentlich der absolute Alkohol dargestellt werden kann. Sie haben sämmtlich die Eigenschaften des Alkohols nur des Wassergehaltes wegen in sehr verschiedenem Maaße.

Die Darstellung des Brandtweins und Weingeistes bildet ein sehr wichtiges, landwirthschaftliches und technisches Gewerbe, und soll deshalb in dieser Vorlesung noch von chemischer und physikalischer Seite näher betrachtet werden.

Die Brandtweinbrennerei und Spirituserzeugung bildet, theils vereinigte, theils getrennte Gewerbe. Erstere ist stets in Verbindung mit Viehmastung und Landwirthschaft,

letztere verarbeitet häufiger noch das rohe Produkt des Oekonomen, zu einem verfeinerten Gegenstande häufigen Gebrauchs.

Der Brandtwein, wird theils aus fertig gebildetem Zucker, wie z. B. aus Wein, Zucker, Syrop, und süßen Beerenfrüchten, theils aus erst durch beginnenden Keimprozeß oder anderweitige Zersetzung neu gebildetem Zucker, z. B. aus Getreide oder Kartoffeln bereitet.

Die Darstellung des Brandtweins ist eine der ältesten chemischen Operationen, indem schon die Araber durch sorgfältiges Destilliren (brennen) des Weins den gebrannten Wein (Brandtwein,) in ihrer Sprache Alkohol, das ist: „feinste edelste des Weins" darstellten.

Damals und noch mehrere hundert Jahre nachher, war der Brandtwein nur Arzneimittel und hatte keine technische Anwendung, noch weniger die, ihn als Getränk zu genießen, was in späterer Zeit durch die billigere Darstellungs- und Bereitungsweise leider nur zu häufig geschah, und zum Verderben cultivirter und wilder Völker nur zu häufig beitrug. Ohne uns weiter bei der Bereitung des Brandtweins (Weingeists) aus Wein, die in der bloßen Destillation des vergohrenen Mostes besteht, aufzuhalten, soll gleich die Darstellung des Brandtweins aus Getreide und Kartoffeln betrachtet werden.

Roggen, Weitzen oder Gerste sind die am häufigsten verwendeten Getreidearten, welche man zur Brandtweinerzielung verwendet, und zwar keines für sich allein, sondern immer wenigstens zweierlei zugleich vermengt mit Gerstenluftmalz.

Dieses Gemenge wird zusammen auf der Mühle in grobes Schrot vermahlen, dieses wird dann eingemeischt, und zwar wieder je nachdem man mit Dampf oder freiem Feuer die Destillationsvorrichtung heitzt mit dem acht fachen Quantum Wasser, sogen. Dünnmeische für freies Feuer mit dem sechsfachen Quantum Wasser sogen. Dickmeische für Dampfheitzung.

Dieses Einmeischen geschieht auf folgende Weise, man bringt für Dünnmeische das dreifache für Dickmeische das $2^1/_2$ fache Quantum Wasser von 64° R. in die Bütte, in dies fes gibt man unter recht fleißigem Umrühren mit dem Rührscheit oder der Meischharke das Schrot hinein. Dieses kalte Schrot bringt die Temperatur des Wassers wieder herunter und man hat darauf zu sehen, daß dieselbe nicht viel unter 56° R. fällt. Hierüber bildet sich schon durch die Wirkung des Gersten-Luftmalzes, Zucker, — ist dieses eingetreten, so setzt man den nach angegebenen Wasserverhältnissen noch fehlenden Rest kalten Wassers hinzu, um die Meische zu kühlen, bis die Temperatur auf 19 höchstens 20° R. gebracht ist. Im Winter ist dieses leicht herzustellen, schwieriger im Sommer, weshalb man sich in der warmen Jahreszeit noch besonderer Kühl-Apparate bedient, um diese dem weiteren Verlaufe günstige Temperatur hervorzubringen.

Ist die Temperatur-Erniedrigung eingetreten, so bringt man die Meische in den Gährkeller und setzt die Hefe hinzu. Nachdem diese gut vertheilt ist, wird das Ganze sich selbst überlassen. Bald, schon nach einigen Stunden beginnt die Gährung, es wirft sich Schaum auf die Oberfläche, die Entwicklung von kohlensaurem Gas beginnt unter ziemlicher Temperaturerhöhung und die Bildung von Alkohol, und etwas Essigsäure beginnt.

Nach 2, bei Dickmeische nach 3 Tagen fängt die Schaumdecke an einzusinken, und die Gährung ist beendigt. Der nun hier aus der Stärke durch das Malz gebildete Zucker ist durch die Wirkung der Hefe abermals zersetzt worden und es hat sich aus den Bestandtheilen des Zuckers Alkohol gebildet; so wenig die Nebenbildung von Essigsäure ganz verhütet werden kann, so muß sie doch durch Reinhalten der Gährungsgefäße, durch öfteres Ausspühlen derselben mit Kalkwasser, durch Reinhaltung des Gährungsraumes und Befreien desselben von essigsauren Dämpfen durch Aufstellen von Pottasche oder gebranntem Kalk möglichst verhütet werden, da jedes Quantum Essigsäure

das sich gebildet hat, ein noch größeres Quantum Brandtwein zerstört und somit für den Produzenten Verlust entsteht.

Der erzeugte Weingeist muß von dem übrigen Rest durch Destillation getrennt werden, in dem man den flüchtigen Weingeist von dem minder flüchtigen Wasser trennt.

Die Destillation geschah früher und geschieht jetzt noch häufig auf eine sehr rohe Weise, indem man aus einfachen kupfernen Destillirgefäßen, Weingeist, Wasser, Essigsäure und Fuselöl zusammen unter dem Namen Lutter übertreibt, was als roher Brandtwein ein sehr schlechtes Produkt giebt, um dieses zu verbessern muß dieser Lutter noch einer zweiten Destillation unterworfen werden, die man das Weinen nennt. Der Rückstand von der ersten Destillation heißt Schlempe, und wird zu Viehfutter verwendet; der Rückstand vom Weinen ist zu nichts zu gebrauchen und muß weggegossen werden.

Eine dritte Destillation des, beim Weinen erhaltenen Produkts unter Zusatz von Pulver von frisch ausgeglühten Holzkohlen, giebt je nach der Stärke fußelfreien Weingeist oder Brandtwein.

Den Bemühungen von verschiedenen Chemikern und Technikern, welche das Ganze der Destillation mit wissenschaftlichem Lichte beleuchtet haben ist es gelungen, Apparate zu konstruiren, in welchen die Destillation, theils schneller vor sich geht, theils weniger Feuer erfordert, theils mehr oder weniger das Anbrennen verhütet ist und endlich das wichtigste, daß in solchen Apparaten reiner Weingeist in einer Destillation von der vergohrenen Meische erhalten wird.

Der beste Apparat, den die Erfahrungen vieler Landwirthe und Destillateurs gleichfalls dafür anerkennen ist der von Pistorius angegebene und nach seinem Namen so benannte Destillir-Apparat, der durch vortheilhafte Konstruktion Alles oben gezeigte und wohl noch mehr bietet. Welche Erfahrungen und physikalischen Gesetze dabei benützt worden sind, giebt sich aus allgemeinen Beschreibungen

eines solchen Apparates. Die Beschleunigung der Verdampfung wird zuerst schon dadurch hervorgebracht, daß die Blasenkessel bei geringer Tiefe eine sehr große Oberfläche dem Feuer bieten und somit auch die Meische sehr viel Verdampfungs-Oberfläche bekommt. Ferner wird die Verdampfung noch dadurch befördert, daß durch das von Pistorius angegebene Vorlege-Rohr, die im Apparate enthaltene Luft, nachdem sie zum größten Theile aus der Blase und dem Gesammt-Apparat durch den Dampf ausgetrieben worden ist, nicht mehr in den Apparat zurücktreten kann.

Das Ersparniß an Brennmaterial wird besonders durch die beiden Vorwärmer erzielt, welche, theils als Abkühler für den Dampf dienen und dessen Wärme wieder in Beschlag nehmen, theils durch andere Vorrichtungen sogleich die von der Brennblase ausgehende Wärme noch weiter benützen.

Die Vereinfachung der Arbeit, daß man aus der vergohrenen Meische sogleich Alkohol von ziemlicher ja bei vorsichtiger Arbeit fast beliebiger Stärke erhalten kann, beruht hauptsächlich auf der Einrichtung der Rektifikationsscheiben, in dem die regelmäßig und gleichförmig gehaltene Kühlung derselben bewirkt, daß die Wasserdämpfe sich alle verdichten und nicht mit in das Schlangenrohr übertreten, während der Weingeist dabei noch dampfförmig bleibt und erst in dem Kühl-Schlangenrohre sich verdichtet.

Andere Zugaben und Einrichtungen machen diesen Apparat zu einem der sinnreichsten und brauchbarsten Brandtwein-Destillir-Apparate.

Viel später, als aus dem Getreide wurde versucht, auch aus Kartoffeln Brandtwein darzustellen, und es mag nicht zu viel gesagt seyn, es wird jetzt wohl die größte Menge Brandtwein und Weingeist aus Kartoffeln bereitet.
Viele Arbeiten kommen mit der Bereitung aus Getraide überein, viele müssen der verwendeten Substanz wegen, abgeändert werden.

Zuerst müssen die Kartoffeln gahr gekocht werden, dieß

geschieht durch Dampf wohl am Besten, hierauf werden sie zwischen Walzen zerquetscht und unter Zusatz von $^1/_{32}$ des Gewichtes der Kartoffeln Gersten=Luftmalz, so eingemeischt, daß das Gemenge die Temperatur von 56° R. erhält, zugleich aber mit berechnet wird, daß die gedämpften Kartoffeln 75% Wasser mitbringen, weßhalb dieses der zu nehmenden Wassermenge abzuziehen ist. Das Kühlen der Meische, das Hefegeben und Vergähren, so wie das Destilliren bleibt sich auch hier gleich.

Das Produkt ist weniger gut, als der Getreide=Brandtwein und bedarf zur Reinigung von Fußelöl, noch sorgfältigere Behandlung als der Korn=Brandtwein, auch ist besonders die Schlempe, wenn, wie oft geschieht, schon gekeimte Kartoffeln verwendet wurden, dem Vieh als Nahrung sehr nachtheilig und es müssen wenigstens die Keime erst entfernt werden, um größerem Nachtheile vorzubeugen.

Ausser den angeführten Rohstoffen wird auch Weingeist aus weißen und rothen Weinen, Cognac genannt, besonders in Frankreich bereitet. In Ost= und Westindien macht man aus Zucker=Abfällen und Schleimzucker (Melasse) den bekannten Rum, in Ostindien macht man aus Reiß auf ähnliche Weise wie bei uns aus Getreide, aber unter Zusatz von Blüthenkolben und Rinde der Areka=Palme, den Arak. In vielen Gegenden Deutschlands besonders in der Schweitz macht man aus Kirschen ein geistiges Fluidum, das Kirschwasser und endlich in Slavonien und Croatien den Slivowitza, aus Pflaumen.

Alle diese Weingeisthaltigen Flüssigkeiten unterscheiden sich vom reinen, fußelfreien Weingeist durch Gehalt an irgend einem geruchgebenden Oele, oder eine Verbindung des Aetherin mit einer Säure. — So enthält z. B. das Kirschwasser und der Slivowitza etwas Blausäure, aus der Rinde der zerstoßenen Kerne; den Rum und Arak macht man auch künstlich nach, aber beide Kunstprodukte erhalten nicht den lieblichen und feinen Geruch des ächten, und sie mögen, auch abgesehen davon, daß geistige Getränke an und für

sich der Gesundheit nicht zuträglich sind es noch weniger fein, als die ächte Waare.

So wird z. B. Rum dadurch künstlich nachgeahmt, daß man mit etwas ächtem Rum versetzten fußelfreien Weingeist noch etwas Essigäther, gebrannten Zucker und geistige Lösung von Birkenöl zusetzt. —

Die Bereitung des künstlichen Arack ist noch complicirter, indem man Eichensägespäne und Braunstein mit durch Weingeist verdünnter Schwefelsäure übergießt, dieses Gemenge mehrere Monate stehen läßt, und dann fußelfreien Weingeist darüber abdestillirt.

Was ist das gegen die Blüthenknospe einer Palme in dem schönen Ostindien gewachsen! —

Die Anwendung und der Verbrauch des Weingeistes in seinen verschiedenen Arten ist ungemein stark.

Ausser dem großen Quantum Weingeist, der als Getränk unter tausenderlei Namen von Brandtwein, Liqueur, Ratafia, u. s. w. verbraucht wird, — dient eine nicht unbedeutende Menge des Weingeistes besonders in der neuern Zeit mehr als sonst, als Brennmaterial, sowohl in den Laboratorien der Chemiker, als in den Haushaltungen.

Ferner dient ein ziemliches Quantum Weingeist zum Lösen wohlriechender Oele, so wie zum Lösen der Harze. — Besonders viel consumirt zu ersterem Zwecke die Anfertigung des köllnischen Wassers, zu letzterem die Anfertigung der geistigen Firnisse. —

Eine andere geistige Flüssigkeit, die jedoch nicht durch Gährung entstanden ist, jedoch aber nur aus dem Weingeist dargestellt werden kann ist der Aether, so genannt wegen seiner großen Flüchtigkeit. Dieser wird gebildet durch die Wasser entziehende Kraft der Schwefelsäure, in dem aus dem Weingeist: bestehend, aus Aetherinhydrat = 4 Verhältnissen Kohlenstoff, 8 Verhältnissen Wasserstoff und 2 Verhältnissen Wasser, durch die Einwirkung der Schwefelsäure, ein einfaches Hydrat des Aetherins = 4

Verhältnissen Kohlenstoff, 8 Verhältnissen Wasserstoff und 1 Verhältniß Wasser wird;

Man erhält diese Verbindung dadurch, daß man 4 Theile Schwefelsäure mit 2 Theilen Weingeist mischt und nach einigem Stehen, unter der Vorsicht destillirt, daß man den zersetzten Weingeist immer durch Zutröpfeln von neuem Weingeist ersetzt, jedoch zugleich mit der Vorsicht, daß man nie so viel auf einmal hinzubringt, daß das Kochen der Flüssigkeit und die Einwirkung der Säure zu sehr gehemmt wird.

Das übergehende Destillat, der rohe Aether ist eine Mischung aus dem gewünschten Aether (Schwefeläther), zersetzten Weingeist und Wasser. — Diese Flüssigkeiten scheiden sich durch ihre spezifische Dichte so, daß der Aether oben aufschwimmt und durch Heber und Scheidetrichter leicht abgetrennt werden kann. Das abgenommene wird noch einmal im Dampf- oder Wasserbade destillirt und stellt dann das gewünschte Produkt, mit folgenden Eigenschaften rein dar.

Der Aether, Schwefeläther, jetzt Aetherinhydrat genannt, ist eine farblose, sehr dünnflüssige, angenehm riechende und brennend, nachher kühlend schmeckende Substanz, die sehr leicht ist, und nur ein spezifisches von 0,74 zeigt schon bei + 28° R. siedet, aber bei — 36° R. zu einer krystallinischen Masse erstarrt. Der Aether ist sehr flüchtig, erzeugt bei seiner Verflüchtigung eine bedeutende Kälte, ist sehr leicht entzündlich und brennt mit heller rußender Flamme. Durch stehen an der Luft wird er durch Aufnahme von Sauerstoff in essigsaures Aetherinhydrat und endlich in Essigsäure umgeändert.

Man gebraucht den Aether, mit Weingeist verdünnt, als Arzneimittel, die sogenannten Hoffmann'schen Tropfen, und auch unvermischt zur Bereitung andrer Arzneimittel, ferner in der Chemie zur Lösung vieler Fette, Harze und Farbstoffe, so wie zur Erweichung des Kautschuck.

Erhält dieses Aetherinhydrat, im Augenblicke der Abscheidung Gelegenheit sich mit einer Säure zu verbinden,

so erhält man verschiedene andere Aetherarten, als z. B. der Salpeter-Aether, eine Verbindung dieses Aetherinhydrats mit salpetriger Säure, den Essigäther bestehend aus Essigsäure und Aetherinhydrat, — eben solche Verbindungen bilden die Klee-, Ameisen-, Aepfel- und Citronensäure.

Die meisten sind theils nur chemische Seltenheiten theils Arzneimittel ohne technische Anwendnng.

Wird, wie schon Anfangs dieser Vorlesung angeführt wurde, die Gährung nicht durch Abscheidung des Weingeists unterbrochen und derselbe — durch Destillation abgeschieden, oder wird gleich auf die saure Gährung das Ganze eingeleitet, so bildet sich Essigsäure durch Oxidirung des Weingeistes.

Daß dieses richtig ist kann man sich durch folgenden Versuch überzeugen:

Man bringt unter eine große Glasglocke eine flache Schaale mit stärkstem Weingeist, stellt einige Zoll darüber ein zweites Schälchen mit Platinschwarz auf und überdeckt, das Ganze wieder mit der Glasglocke. Nach einigem Stehen wirkt das Platinschwarz, vermöge der Eigenschaft den Sauerstoff der athmosphärischen Luft zu absorbiren und in sich zu verdichten oxydirend auf den Weingeist und verwandelt denselben sogleich in Essigsäure mit Hülfe dieses absorbirten Sauerstoffs. —

Da jedoch diese Bildung der Essigsäure viel zu kostbillig und im Großen nicht wohl auszuführen ist, so wird schon seit den ältesten Zeiten die Essigsäure als gewöhnlicher Essig aus den der sauren Gährung fähigen Flüssigkeiten bereitet. Auch die saure Gährung hat wie die geistige Gährung ihre Bestimmungen unter welchen sie eintritt, und gehörig verläuft.

Wie bei der geistigen Gährung, so ist auch hier die erste Bedingung, Weingeist oder ein der geistigen Gährung fähige pflanzliche Substanz, — jedoch kann auch noch Weinsäure, Citronensäure nud Aepfelsäure, ja selbst Gummi in Essigsäure umgewandelt werden.

Außer dem Vorhandensein von obigen Säuren, oder vom Gummi, Stärke Zucker oder Weingeist ist noch ferner nöthig, daß Wasser als Auflösungsmittel, athmosphärische Luft, eine Wärme von 20 — 30° R. und Hefe, welche bereits schon bis zur sauren Gährung gekommen ist, vorhanden sind.

Die Zeit, in welcher Essigsäure unter diesen angegebenen Vorbedingungen gebildet wird hängt, theils von den richtigen quantitativen Verhältnissen, indem die Substanzen zusammen kommen, theils von der Güte des Essig-Fermentes, theils und vorzüglich davon ab, wie innig und allgemein die Luft die zu Essig bestimmte Flüssigkeit berührt, je inniger und häufiger die Berührung ist, um so rascher geht die Essigbildung vor sich, weil sie in ihrem Hauptwesen eine Oxidation des Weingeistes ist.

Man hat hauptsächlich zweierlei Verfahren Essig in großen Quantitäten durch Gährung darzustellen, bei dem Einen geht die Operation langsamer bei dem Anderen schneller. Das längere Zeit erfordernde Verfahren ist das ältere.

Um auf diese ältere Weise Essig zu bereiten, bringt man im Sommer ins Freie und in der kälteren Jahreszeit in geheitzte Stuben die Essigfässer. Die umgebende Temperatur darf nicht unter 19 — 20° R. seyn.

Diese Essigfäßer, die man auch Sauer = oder Mutterfäßer nennt, haben folgende Einrichtung, sie haben eine weite Spundöffnung welche mit einem Hohlziegel oder mit einem hölzernen Dächchen leicht bedeckt ist, um das Hineinfallen fremdartiger Substanzen zu verhüten, ohne der Luft den Ausgang zu versperren, ferner haben die beiden Böden einige Zoll vom Rande weg in einer Lage mit der Spundöffnung eine $^1/_2$ Zoll große Oeffnung. Diese Fäßer werden auf Balken und Gestelle so gelegt, daß man leicht dazu kann und auch leicht einfüllen und ablassen kann, und mit der Spundöffnung nach oben. Wenn die Fäßer neu oder zur Essigfabrikation noch nicht gebraucht sind, werden sie mit heißem Essig gebrüht hierauf nach einigen Tagen in

wirklichen Gebrauch genommen und zwar auf folgende Weise: die als sogenanntes Essiggut einzufüllenden Flüssigkeiten sind sehr verschieden. Je nachdem sich Gelegenheit findet das eine oder andere dazu zu verwenden, füllt man Wein, Cider, Rosinenabsud oder Brandtwein versetzt mit etwas Weinstein zu $^2/_3$ in diese Mutterfäßer in welchen von früheren Operationen am Grunde derselben Essighefe sogenannte Essigmutter sich befindet und überläßt nun das Ganze sich selbst, bis man am Spunde sich durch den Geruch überzeugt, daß die Essigbildung vollkommen eingetreten ist, indem sich dann ein angenehm stark saurer Geruch zeigt.

Ist dieses eingetreten, so wird durch einen hölzernen Hahn $^1/_3$ des Gesammt-Inhaltes des Mutterfaßes abgelassen und das abgelassene durch eben so viel Essiggut wieder ersetzt und dann das Ganze wieder einige Wochen sich selbst überlassen, und dann wieder so viel abgelassen, und so je nach dem Bedarf in mehr oder weniger größeren oder kleineren Fäßern nur einen Theil des Jahres, oder das ganze Jahr fortgearbeitet.

Was hierbei vorgeht ist nichts anderes als eine Oxydation eines Theiles des Wasserstoffes, im Weingeist durch den Sauerstoff der Luft, eingeleitet durch die Thätigkeit des Essigferments oder vielmehr der in ihm enthaltenen fertigen Essigsäure, in dem aus einer chemischen Verbindung, bestehend aus

4 Theilen Kohlenstoff
12 Theilen Wasserstoff und
2 Theilen Sauerstoff

eine neue Verbindung wird aus

4 Theilen Kohlenstoff
8 Theilen Wasserstoff und
4 Theilen Sauerstoff

verbunden mit zwei Theilen Wasser zu einem Hydrat, welches mit dem übrigen vorhandenen Wasser zu Essig oder Essigsäure gemischt ist.

Der Zutritt der athmosphärischen Luft mit ihrem Sauerstoffe geschieht durch die an den Böden angebrachten Oeffnungen, und der Austritt bei dem Spunde. Da nun bei diesem älteren Verfahren nur eben die der Luftbestreichung ausgesetzte Oberfläche der Flüssigkeit in Essig umgewandelt werden kann, so dauert der Prozeß sehr lange bis alle Alkoholhaltigen Flüssigkeiten vermöge der größeren spezifischen Leichtigkeit nach oben und die gebildete Essigsäure nach unten kommt, und es war lange Bestreben Vieler, dieses ältere zeitfordernde Verfahren, das auch wegen der vielen Mutterfässer, und wegen des ziemlich lange unthätig ruhenden Kapitals kostbilliger ist, abzukürzen, und es gelang, und wird jetzt unter der Benennung Schnell-Essigfabrikation im großen Maßstabe an sehr vielen Orten getrieben. Die Einrichtung der Apparate kann verschiedenartig gemacht werden, es kommt nur hauptsächlich darauf an, daß das Essiggut möglichst vertheilt werde und so viel als nur möglich mit athmosphärischer Luft in Berührung kommt, nebenbei noch, daß die gebildete Essigsäure bequem abgelassen werden kann und die durchstreichende Luft nichts, oder wenigstens so wenig wie möglich fertige Säure durch Verdämpfung mit fortreißt. —

Die am häufigsten gemachte und wirksamste Einrichtung ist folgende: man stellt in einem festgemauerten Raume, der leicht geheitzt werden kann und die empfangene Wärme möglichst gut zusammenhält, 3 — 4 große Fäßer auf, deren innere Einrichtuug in folgendem besteht: jedes dieser 8 Fuß hohen oben 4 unten 3 Fuß im Durchmesser weiten aus Eichenholz gefertigten Stüchte hat 6 Zoll vom Boden einen falschen durchlöcherten Boden, 8 Zoll vom Rande ist ein zweiter falscher Boden der gleichfalls mit vielen Löchern durchbohrt ist, der Zwischenraum zwischen diesen beiden falschen Böden ist mit Buchenholzhobelspänen ausgefüllt. Einige Zoll über dem unteren falschen Boden sind 8 Löcher im Umkreise der Stüchte eingebohrt, um der Luft von unten Zutritt zu gestatten, während der obere Boden

4 weite Glasröhren eingesetzt erhält um derselben auch wieder Gelegenheit zum Abziehen zu gestatten. Das Ganze deckt ein Deckel mit einem hölzernen Trichter.

Damit man die fertige, oder noch weiter zu zugießende Flüssigkeit aus dem Raume zwischen dem rechten und falschen Boden ablassen kann, ist ein Hahn angebracht, oder noch besser, ein zinnener oder gläserner Heber, der so gekrümmt ist, daß er bei einer bestimmten Höhe des Flüssigkeitsstandes selbst zu fließen anfängt. Damit die, auf den obern Boden gegossene Flüssigkeit nicht zu schnell hindurch fließt, sondern nur tropft, so werden alle Löcher mit 2 — 3 Strohhalmen, welche alle 3 — 4 Zoll haben bestekt, um den Gang der Operation beurtheilen zu können, ist an einer Seite ein Thermometer so angebracht, daß von aussen dessen Stand beobachtet werden kann.

Nachdem diese 4 oder wohl auch noch mehr solche Fäßer gehörig vorgerichtet sind, wird der Raum in welchem die Fäßer aufgestellt sind, auf 20 — 21° R. geheizt und auf dieser Temperatur erhalten. Auf das 1te Faß wird eine Mischung aus fertigem Essig und irgend einem Essiggut, wozu man meist blos Weingeist und Weißbierwürze nimmt, was vom 1ten nach einiger Zeit abgelaufen ist bringt man aufs 2te, so aufs 3te, 4te u. s. f. bis alle die Fässer angesäuert sind, ist dieses geschehen und mittlerweile diese Flüssigkeit ganz in Essig verwandelt, dann gießt man auf das 1te Faß wieder nur Essiggut (Weißbierwürze und Brandtwein) vom 1ten aufs 2te u. s. f. und erhält aus dem 3ten oder längstens aus dem 4ten fertigen Essig, je mehr Fässer man hat, um so konzentrirtere Flüssigkeit kann man anwenden, und um so stärkern Essig erhält man auch in viel kürzerer Zeit. Damit die Luft nicht zu sehr in dem Raume verdorben wird, muß man sie mit Wärmeverlust zu erneuen suchen, was man aber vermeiden kann, wenn man die von aussen zutretende frische Luft erst sich an dem Feuer des Heitzofens für den Raum erwärmen läßt, und dann noch die Absorbtion der essigsauren und kohlensauren Dünste und

Gase dadurch entfernt, daß man flache Schaalen mit guter Pottasche sowohl am Boden der Essigstube, als auch über den Fäßern aufstellt. Man erhält auf diese Weise, theils doppelt kohlensaures, theils essigsaures Kali, welche Beide sehr gut und nützlich verwerthet werden können.

Der auf die eine oder andere Weise erhaltene Essig ist theils farblos, theils weingelb, oder roth, hat einen mehr oder weniger angenehm sauren Geschmack und enthält ausser Essigsäure und Wasser noch Zitronen, Weinstein, Aepfel- oder Milchsäure, dann unzersetzten Weingeist und Zucker Gummi und Extraktivstoff, je nach den zur Essigbereitung verwendeten Materialien. Niemals soll er aber etwas Scharfes oder gar eine verdünnte mineralische Säure enthalten, oder durch Anwendung schädlicher metallener Gefäße, Blei oder Kupfer aufgelöst enthalten.

Läßt man, besonders schwachen gewöhnlichen Speise-Essig stehen, so fängt er nach einiger Zeit an, sich zu zersetzen, es bilden sich Flöckchen, der Essig wird kahnig und verdirbt durch Zersetzung der Säure, es erzeugen sich sogar Infusionsthierchen insbesondere der Essigaal.

Ausser daß man sich durch den Geschmack von dem angenehm Sauren eines Essigs überzeugt, prüft man noch genauer auch die Quantität-Säure, welche in dem Essig enthalten ist, indem man ein bestimmtes Quantum Essig mit Aetzamoniak von 0,883 spez. Gewicht sättiget, von gewöhnlichem Speiseessig müssen 2 Gewichtstheile Essig 1 Gewichtstheil Aetzamoniak sättigen.

Man kann den Essig auch verstärken, dadurch daß man ihn frieren läßt, wodurch das in Essig enthaltene Wasser vor der stärkeren zurückbleibenden Essigsäure gefriert und in Stücken herausgenommen werden kann.

Auch reinigt man besonders für den arzneilichen Gebrauch den Essig noch von allen fremdartigen nicht flüchtigen Stoffen durch Destillation unter Zusatz von ausgeglühter Holzkohle in zinnernen oder gut verzinnten oder silbernen Geräthschaften.

Dieser Essig ist farblos und von rein saurem Geschmack, frei von allen oben angegebenen Beimischungen, höchstens etwas Weingeist noch enthaltend. Wegen der geringen Flüchtigkeit der Essigsäure geht bei der Destillation erst die schwächere noch mehr wasserhaltigere und später erst die stärkere Säure über, weshalb man durch Trennung der Destillate, Produkte von sehr verschiedenem Säure-Gehalte erhalten kann; auch darf man die gegen das Ende gehende Destillation nicht zu weit treiben, weil sonst die nicht flüchtigen Rückstände in der Blase anfangen zersetzt zu werden und das Destillat ebenfalls verunreinigen. Da man jetzt auf andere Weise noch wohlfeiler reine Essigsäure haben kann, so wird jedoch jetzt wenig Essig mehr destillirt.

Die Anwendung des durch Gährung erzeugten Essigs ist ungemein häufig, theils werden große Mengen im Haushalten zum Säuren sehr vieler Speisen gebraucht, ferner werden viele Arzneimittel damit angefertigt, endlich werden noch für Färberei, Druckerei und Farbenbereitung, als zu essigsaurem Eisen, essigsaurem Blei-, Grünspan u. s. *m.* eine große Menge Essig gebraucht. —

Drei und zwanzigste Vorlesung.

Von der Fäulniß organischer Körper.

Die Fäulniß ist der letzte Zersetzungsprozeß vieler thierisch und pflanzlich organischer Körper. Dieser wurde früher gleichfalls wie schon erwähnt, für eine Art Gährung und zwar für den letzten Grad derselben gehalten; dem ist aber nicht so, sondern es ist die Fäulniß, ein gänzliches Zerfallen der zusammengetretenen Bildungsstoffe.

Die Bedingnisse unter denen Fäulniß eintreten kann, sind eine Temperatur zwischen 4 — 24 Grad R. Wärme ferner Luft, oder vielmehr der Sauerstoff derselben und wässerige Feuchtigkeit.

Aber sind auch alle diese Bedingungen erfüllt, so faulen doch nicht alle organischen Körper, indem z. B. Harze Fette und ähnliche nicht faulen, dagegen besonders Phosphor-, Schwefel- und Stickstoff-haltige Stoffe sehr leicht faulen.

Der Vorgang der Fäulniß selbst ist folgender, was man an einem Stückchen Muskelfleisch, das man der Fäulniß aussetzt recht gut bemerken kann, — unter Vorhandensein der eben angeführten Bedingungen absorbirt der die Fäulniß beginnende Körper Sauerstoff aus der Luft, und entwickelt kohlensaures und einfach Kohlenwasserstoffgas, und verschlechtert dadurch die umgebende Luft schon bis zur völligen Unathembarkeit, zugleich oder doch bald nachher entwickelt sich Amoniak, Schwefel-Wasserstoffgas, Phosphorwasserstoffgas, nebst mehreren Gasgemischen welche zusammen den bekannten übeln Geruch verbreiten, das Amoniak ertheilt denselben noch das Scharfe Beißende.

Der faulende Körper selbst wird während dieses Vorganges immer weicher, verändert seine Farbe theils ins blauliche, grauliche oder schwarze, verliert endlich auch die Feuchtigkeiten nach und nach und zerfällt zu einer wenig mehr riechenden schwarzen erdigen Masse, Moder genannt. Diese enthält noch die anorganischen Bestandtheile, unzersetzten Kohlenstoff und kohlensaures und humussaures Amoniak. Dieses ist der ziemlich lange dauernde Verlauf eines blos an der Luft faulenden organischen Körpers. Anders ist der Vorgang, wenn derselbe Körper mit verschiedenen Erden als Kalkerde, Talkerde, Thonerde bedeckt und umgeben ist, wodurch besonders durch Einwirkung der Kalkerde meist statt des Amoniak, salpetersaure Kalksalze gebildet werden. Ferner werden von den vorhandenen Erdarten auch ein großer Theil der sich entwickelnden Gasarten absorbirt und auch selbst chemisch gebunden oder verändert und zersetzt zu neuen Gebilden.

Noch anders ist die Fäulniß der Körper unter Wasser. — Hier bildet sich aus thierisch-organischen Substanzen, besonders unter stetem Zuflusse neuen Wassers, ein eigen-

thümliches Fett, Fettwachs, auch Adipocire genannt; — Aus den pflanzlich organischen Substanzen bildet sich besonders unter Erde und Wasser Bedeckung, noch heut zu Tage, Torf, und man hält auch die in früheren Zeiten geschehene Bildung der Braun = und Steinkohlen für eine unter besondern Umständen durch Fäulniß vorgegangene Zersetzung mehr, als für eine durch Feuer geschehene. Da diese noch so viele Substanzen enthalten, die bei einer zersetzenden (verkohlenden) Einwirkung des Feuers hätten unmöglich dabei bleiben können.

Da man nun kennt, welche Bedingnisse die Fäulniß einleiten, so darf man nur, wenn man dieselbe einzutreten verhindern will, dieselben sämmtlich entfernen, und dieses besteht entweder in der gänzlichen Abhaltung der athmosphärischen Luft, oder in der Entfernung aller wässerig flüssigen Theile, oder auch in dem Zusatze, Fäulniß widrige Substanzen.

So bewahrt man z. B. jetzt nach einer neuen Erfindung frisches Fleisch in luftleer gemachten und luftdicht zugelötheten Kapseln von Zinn Jahre lang für und auf Seereisen auf, indem man dasselbe in die zinnernen Büchsen bringt, die Luft durch die Hitze kochenden Wassers zum größten Theile austreibt und die noch heißen Gefäße nun zulöthet. Der letzte Rest von Sauerstoff der nicht völlig ausgetriebenen Luft wird vom Inhalte bald absorbirt und da nun höchstens noch Stickstoff in der Büchse enthalten ist so ist aller weitere Grund zum Faulen entfernt. Auf solche Weise zubereitetes und aufbewahrtes Fleisch hat sich nach Erfahrungen von Seefahrern Jahre lange gut, frisch und schmackhaft erhalten.

Andere Angaben schreiben vor, die vegetabilischen oder animalischen Stoffe, welche man vor der Fäulniß bewahren will blos vollkommen auszutrocknen und möglichst trocken aufzubewahren, wodurch gleichfalls wohl der Zweck erreicht wird, jedoch der Wohlgeschmack bedeutend leidet.

Endlich bewahrt man viele organische Stoffe noch vor der Fäulniß durch Einlegen in schwache Säuren (Essig) in Salze (besonders Kochsalz) in Zucker und schützt sie so oft Jahre lang vor der weitern Verderbniß. Auch durch Räuchern werden besonders thierisch organische Stoffe vor dem Verderben geschützt. Die schützende Kraft des Räucherns beruht theils in dem Austrocknen, theils in dem durch das Räuchern entstehenden feinen Uebergang von Kohle, welchen die einzelnen Fleischfaßern erhalten, und endlich noch in der Durchdringung von Kreosothaltiger Essigsäure, welche sich in dem Rauche als Produkt der trockenen Destillation des Holzes befindet.

Vier und zwanzigste Vorlesung.

Von der trockenen Destillation organischer Stoffe und den Produkten derselben.

Wenn organische Stoffe, sowohl aus dem Pflanzenreiche als auch aus dem Thierreiche unter Abhaltung äußerer Luft ohne Hinzuthun von Flüssigkeiten einer bis zur Rothgluth gesteigerten Erhitzung in passender Destillirvorrichtung ausgesetzt werden, so nennt man diese Zersetzung eine trockene Destillation.

Man erhält durch diese Procedur neben viel in der Retorte zurückbleibender Kohle, je nachdem der Stoff, welcher der zersetzenden Destillation unterworfen wurde, mehr oder weniger zusammengesetzt war, eine größere oder geringere Anzahl neuer Verbindungen, und neue Produkte welche aus den Elementen des organischen Stoffes in den verschiedenartigsten Quantitativen Verhältnissen zusammengetreten sind.

Da die Grundbestandtheile der Pflanzenstoffe vorherrschend hauptsächlich Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff,

— die der Thierstoffe dieselben und neben diesen noch Stickstoff als vorherrschender Grundbestandtheil sind — so erhält man auch von letzteren ganz andere Produkte als von ersteren, so, daß wir zum Besseren Auseinanderhalten der Produkte und des in der Operation wohl sich gleichen, aber in den Produkten sehr verschiedenen Vorganges jede dieser Destillationen für sich betrachten wollen. —

Als Versuch kann man eine kleine, entweder gläserne oder auch eiserne Retorte nehmen in dieselbe Sägespäne bringen, dann das gesammte mit einem Woolfischen Apparat verbinden und die Retorte dann bis zum Rothglühen in einem passenden Ofen erhitzen.

Man wird dabei folgenden Vorgang bemerken: am Anfange der Erhitzung kommt, erst Wasser und athmosphärische Luft, letztere war in den Zwischenräumen, ersteres ist absorbirtes und inwohnendes Wasser gewesen, was nur durch ausdauerndes Trocknen hätte ganz beseitigt werden können.

Später kommt Kohlensäure, Essigsäure und brenzliche Säuren, dann flüchtige meist nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff gebildete Oele; diese sind sämmtlich schon aus den näheren und entfernteren Bestandtheilen der organischen Substanz zusammengetreten, und haben sich neu gebildet.

Wird die Temperatur immer noch mehr gesteigert, so kommt als Produkt weiterer Zersetzung, einfach Kohlen- und doppelt Kohlenwasserstoff und Kohlenoxydgas — wobei noch immerfort flüchtige Oele von verschiedener Art und Zusammensetzung mit übergehen. Bleiben nach und nach bei fortgesetzter und gesteigerter Hitze diese flüchtigen Brandtheile gleichfalls aus, so kommen nur noch rein luftförmige Produkte bis zum völligen beendigen des Prozesses und zwar hauptsächlich, noch Kohlenoxydgas und Kohlenwasserstoff, — und im Rückstand bleibt — Kohle.

Die in den Woolfischen Vorlagen enthaltene Flüssigkeiten scheiden sich nach ruhigem Stehen in verschiedene Schichten, in eine schwere braune dickliche Flüssigkeit, bestehend aus verschiedenartigen Harzen, in verschiedenarti-

gen Brandölen aufgelöst, (Theer) und die andere besteht aus Wasser, Essigsäure und essigsauren Amoniack.

Durch sorgfältige Scheidung und Trennung der durch die trockene Destillation des Holzes erhaltenen Produkte ist es mehrern Chemikern gelungen, das Vorhandenseyn von mehreren ganz besonderen theils aus Kohlenstoff und Wasserstoff, theils aus diesen beiden und Sauerstoff bestehenden Verbindungen nachzuweißen, und dieselben gesondert darzustellen.

Diese Stoffe sind theils fest und kristallisirbar theils flüssig, meist sehr flüchtig, leicht entzündlich und von sehr verschiedenem Geruch und Geschmack, einige auch ohne dieselben. Aus den verschiedenen Eigenschaften die jeder dieser Stoffe hat — sind mit Zuziehung der griechischen Sprache ihre Nahmen zusammengesetzt worden.

Das wichtigste davon ist das Kreosot — eine farblose höchst stark nach Holzrauch riechende Flüssigkeit, die mittels eines Dochtes mit rußender Flamme verbrennt und sich leicht in Weingeist und Aether, aber schwierig in Wasser löst.

Es kommt im Holzrauch, Buchenholztheer und Holzruß im unreinen Zustande vor, und wird im Großen durch trockene Destillation des Holzes und sehr mühsame und langwierige Procedur aus dem erhaltenen Theer geschieden.

Man gebraucht dieses Kreosot im reinsten Zustande, als Arzneimittel, im Wasser gelöst, als blutstillendes äußerliches Mittel und es wirkt beim Räuchern des Fleisches hauptsächlich so auf dasselbe ein, daß es jene Veränderung, welche, sowohl rücksichtlich des Geschmackes, als auch rücksichtlich der Haltbarkeit mit demselben vorgeht, bewirkt.

Auch hat man dasselbe als vorschützendes Mittel gegen die Seekrankheit mit glücklichem Erfolge gebraucht, wogegen es innerlich genommen wird.

Ohne spezielle Anwendung sind noch die gleichfalls im Holztheer schon fertig gebildeten — theils aus demselben bildbaren Stoffe, — das Paraffin, (fest und krystallisirt) das Eupion, (farblose Flüssigkeit); das Mesit, gleichfalls flüssig;

das Pikamar (dickliche Masse); das Kapnomor (flüssig); das Cedriret (rothe krystallisirte Nadeln); das Pitakal (feste dunkelblaue Masse); Holzgeist (flüssig und sehr flüchtig); und Formal (flüssig).

Ausser diesen aus den meisten pflanzlich organischen Substanzen zu erhaltenden, abzuscheidenden und darzustellenden Verbindungen und eigenthümlichen Stoffen, geben noch einige andere Pflanzenprodukte, von den angeführten verschiedenartige Destillationsprodukte, so gibt das Kautschuk, eine flüchtige stark riechende Flüssigkeit, das Kautschukin oder gereinigte Kautschuköl, — welches das beste Auflösungsmittel des Kautschuks selbst ist.

Endlich gehören noch die verschiedenen Destillationsprodukte zur näheren Erwähnung hieher, welche die Steinkohlen, theils in dem erhaltenen Theer bieten, theils durch starke Pressung des dabei erhaltenen Kohlenwasserstoffgases, oder auch durch Einwirkung anderer chemischer Agentien aus den Destillationsprodukten darstellbar sind.

Die Gesammtmischung aller flüssigen Destillationprodukte der trockenen Destillation der Steinkohlen ist der Steinkohlentheer.

Dieser ist schwärzer, übelriechender und leichter trocknend, als der Holztheer, und gibt durch sorgfältige zweite Destillation das rectificirte Steinkohlenöl, dessen man sich vor Anwendung des Kautschukin zur Auflösung des Kautschuk bediente.

Ausserdem hat man, theils durch blose Compression des Steinkohlengases, theils durch Weisglühen von kohlenwasserstoffhaltigen Verbindungen, theils durch behandeln der Destillationsprodukte mit concentrirter Schwefelsäure noch verschiedene eigenthümliche Zusammensetzungen hervorgebracht, welche theils indifferent, theils basisch, theils sauer sind.

Da sie alle keine Anwendung für sich haben und wegen der Schwierigkeit, sie rein darzustellen, wohl nicht leicht eine finden werden, so werden sie hier nur dem Na-

men nach und rücksichtlich ihres Zustandes in dem sie im reinen Zustande sind, aufgeführt.

Fest und krystallisirt, ist das Napthalin und das Paranaphthalin, fest, aber nicht krystallisirt ist die Rosol- und Brunolsäure, flüssig das Kyanol, das Leuckol, und die Karbolsäure, beständig gasförmig nur das Pyrrhol.

Produkte von in der Natur in ungeheurem Maaßstabe ausgeführten trockenen Destillationen, sind, das Steinöl, der Bergtheer und das Asphalt; beide finden sich ziemlich häufig in der Natur vor, und werden sehr vielfach benützt, so z. B. das Steinöl zum Aufweichen des Kautschuk, als äußerliches Arzneimittel für Menschen und Thiere, selbst wo es sich häufig vorfindet als Beleuchtungsmaterial, und als Brennmaterial wie in den beiden Indien und in Persien.

Eine natürlich vorkommende Mischung des flüssigen Steinöl mit dem festen Asphalt ist der Bergtheer, der dieselbe Anwendung wie der künstlich erzeugte Holz- und Steinkohlentheer hat.

Wichtiger noch ist in der neuern Zeit der Asphalt geworden; dieses ist ein bräunliches, fast schwarzes und auch ganz schwarzes glänzendes Harz von muschlichem Bruch, das leicht entzündlich ist, sich schmelzen läßt, und in Steinöl und Rosmarinöl ganz, in Therebinthinöl, Alkohol und Aether theilweise löslich ist.

Man gebrauchte früher von diesem Asphalt sehr wenig, indem man es, nur theils als Anstrichmittel mit Leinöl, theils zum Aetzgrund für Kupferstecher, theils als Zusatz zu einem schwarzen Lack für Blechwaaren gebrauchte. In der neuesten Zeit hat man die Entdeckung gemacht, daß dieses Asphalt mit Sand und Steinen vermengt, ein gutes Straßenpflaster zu bilden im Stande sey; und es sind schon in mehreren Städten Trottoirs von solchem Pflaster gemacht. Doch hat man, was zu vermuthen stund die Sache übertrieben, indem die Dauerhaftigkeit theils im Ganzen nicht so groß ist, als man Anfangs angegeben hat, theils die

Wärme der Sommermonate demselben bedeutend schadete. Jedoch mag dasselbe immer noch gut sein und bleiben zum überziehen feuchter Wände und Boden in Gewölben, oder zu Trottoiren in Durchgängen und bedeckten Gängen, wo es der Einwirkung der Witterungseinflüsse nicht gar so stark ausgesetzt ist.

Anders wie schon erwähnt, sind die Produkte der Destillation thierischer Körper.

Als Versuch kann man sich derselben Apparate wie bei der trockenen Destillation bedienen, nimmt jedoch statt der Sägespäne geraspeltes Hirschhorn. —

Man erhält in Verlaufe der Steigerung des Feuers auch erst athmosphärische Luft aus den Gefäßen, darin Wasser, Brandöl, Brandharze und theils im Wasser aufgelöst, theils in der ersten Vorlage krystallinisch abgeschieden mit Brandöl und Harz verunreinigtes kohlensaures Amoniak, (sonst Hirschhorngeist und Hirschhornsalz genannt); im Rückstande bleibt wieder Kohle — Thier = oder Knochenkohle, rücksichtlich ihrer entfärbenden und geruchentziehenden Eigenschaften, noch wirksamer als Pflanzenkohle.

Gießt man die erhaltenen Destillate sämmtlich zusammen, so erhält man nach ruhigem Stehen in einigen Tagen eine wässrige Flüssigkeit, die das kohlensaure Amoniak zu größtem Theil aufgelöst, aber noch mit Brandöl und Brandharz verunreiniget enthält; und eine dickere Flüssigkeit, den Thiertheer der auch aus Brandöl, Brandharz besteht, übrigens aber auch noch besondere Verbindungen enthält, welche jedoch als Hauptunterschied der Destillationsprodukte pflanzlich organischer Stoffe alle basischer und selten saurer Natur sind, — so wie auch gleich am Anfange der Procedur statt der bei der Pflanze kommenden Essigsäure hier gleich Amoniak mit neugebildeter Kohlensäure verbunden, auftritt. Eine sorgfältige Destillation des Thiertheer mit Wasser, liefert eine klare stark riechende sich an der Luft bräunende Flüssigkeit, nach dessen Entdecker, Dippel —

Dippels animalisches Oel genannt, das als inneres und äußeres Arzneimittel gebraucht wird.

Weitere chemische Scheidungen, lassen noch mehrere Verbindungen, als Odorin, Animin, Olanin und Amolin aus dem Thiertheer darstellen, welche sämmtlich nur zu den chemischen Merkwürdigkeiten gehören und die zur Zeit keinr weitere Anwendung gestatten. Die Destillation thierischee Stoffe wird in der neueren Zeit sehr im Großen getrieben, in dem man theils dieselbe betreibt, um Knochenkohle, — zur Zuckerraffinerie — zu erhalten, theils um kohlensaures Amoniak oder auch Salmiak darzustellen.

Kleinere Quantitäten werden auch noch destillirt, um den in Apotheken unter dem Namen Oleum animali foetidum (stinkendes Thieröl) gebrauchten Thiertheer, sowie auch um das Dipplische Oel darzustellen. —

In der v. Jenisch- und Stage'schen Buchhandlung in Augsburg ist erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

Encyclopädisches Wörterbuch

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS.

Technologie, der technischen Chemie, der Physik

und des Maschinen-Wesens,

für Fabrikanten und Gewerbtreibende jeder Art, Kameralisten, Oekonomen, Berg- und Hüttenleute, Forstleute und Künstler,

nach den besten deutschen, englischen und französischen Hülfsmitteln bearbeitet

von

Dr. Carl Hartmann.

I. Band A—C. Mit 26 lithographirten Tafeln.
II. Band D—F. Mit 19 " "
III. Band G—M. Mit 24 " "
IV. Band N—Z. Mit 24 " "

gr. 8. geh. à 4 Thlr. oder 7 fl. 12 kr.

Ueber den Werth dieses Werkes hat das technische Publikum, haben die besten Gewerbe- und polytechnischen Blätter des In- und Auslandes längst dahin entschieden, daß es das trefflichste, vollständigste und klarste dieser Art und jedem Fabrikanten und Gewerbsmann unentbehrlich ist, wenn er nicht in seinem Geschäft zurückbleiben will. Für Minderbemittelte haben wir eine Ausgabe in Heften, deren sechs auf einen Band gehen, à 16 gr. oder 1 fl. 12 kr., veranstaltet.

Praktisches Handbuch

über die

Anlage von Eisenbahnen,

ihre Kosten, Unterhaltung und ihren Ertrag, über die Anfertigung und Prüfung guß- und stabeiserner Schienen und die Einrichtung der Dampf- und anderen Eisenbahnwagen. Nebst anhangsweisen Betrachtungen über die Anwendung der Dampfwagen auf gewöhnlichen Kunststraßen. Nach den besten deutschen, englischen und französischen Hülfsmitteln bearbeitet von Dr. Carl Hartmann.

Mit 15 lithographirten Tafeln. gr. 8. 3 Thlr. od. 5 fl. 24 kr.

Ausgezeichnete

Neue Werke

welche in dem Verlage der

v. Jenisch und Stage'schen

Buchhandlung

in **Augsburg** auf dem Obstmarkt,

erschienen und zu haben sind.

1836.

Sehr beachtungswerthe neue Werke!

Anleitung, theoretisch-praktische, zum Lottospiele für Extrakt und Classenspieler. Folio mit 10 Tabellen. 1833. 10 gr. oder 45 kr.

Diese, von allen bisher erschienenen Werken dieser Art, durch eine entschiedene Neuheit sich auszeichnende Anleitung, ist jedem Lottospieler unentbehrlich. Der Herr Verfasser hat darin seine gesammelten Erfahrungen in diesem Rechnungszweige en detail auseinandergesetzt, und dargethan, daß durch ein gut gewähltes Spiel und besonders durch mäßige Progression ein zuverläßiger Gewinnst möglich gemacht wird, was viele Fälle beurkunden, und von Personen bewiesen werden kann, die sein System befolgten und nach einem jährlichen Durchschnitte: Fünf und zwanzig Prozente gewonnen haben.

Barth, A., Vorlesungen über sämmtliche Hauptfächer der Staats- und Rechtswissenschaft. Zum Selbststudium für jeden Staatsbürger, allgemein verständlich bearbeitet. 5 Bände in 20 Liefg. von 8—10 Bog. 1835. Erste bis zehnte Lieferung. gr. 8. geh. à 12 gr. oder 48 kr.

Die bis jetzt über dieses in der deutschen Literatur Einzige Werk erschienenen Recensionen sind einstimmig sowohl über die Nützlichkeit, ja Nothwendigkeit — als über die treffliche Ausführung desselben. Wir verweisen vor Allen auf die sehr ausführliche Recension in den Blättern für Literarische Unterhaltung 1835. Nr. 113. und in v. Gersdorf's Repertorium 1835. Nr. 4. Der Herr Verfasser in dem Ersterem sagt unter Anderm darüber: „Der Verfasser ist bei Bearbeitung seines Werkes, welches vorzugsweise von den Männern, welche aus dem Volke zur „Gemeinde-Verwaltung und in die Versammlung der Landesabgeordneten berufen werden, ohne in ihrer Jugend Gelegenheit gehabt „zu haben, sich eine gründliche wissenschaftliche Bildung anzueignen, aber auch von Gelehrten, welche sich einem anderu „Fachstudium gewidmet haben, für Theologen, Mediziner ꝛc. „mit Nutzen und Erfolg gelesen werden wird, von einem ganz „richtigen Gesichtspunkte ausgegangen, und hat sich die Wünsche „seines Publikums gut vergegenwärtigt ꝛc."

— — Sammlung auserlesener, theils ursprüglich deutscher, theils aus dem Lateinischen übersetzter Dissertationen aus dem Gebiete des Gemeinen Civilrechtes und Civilprozesses. Ersten Bandes erste bis dritte Lieferung. 1835. gr. 8. geh. à 12 gr. oder 48 kr.

Um die Sammlung für den Praktiker möglichst brauchbar und interessant zu machen, hat der Herausgeber den Plan derselben nicht nur auf Civilrecht und Civilprozeß eingeschränkt, sondern es wird auch bei der Auswahl auf die neueren und schon deshalb interessantern, dann auf die in den Lehrbüchern ausdrücklich angeführten Abhandlungen, besondere Rücksicht genommen, wodurch sich die Sammlung an die verbreitetsten Compendien als Ergänzung zu denselben gleichsam anschließt. Nur solche Abhandlungen von anerkanntem Werthe werden ferner aufgenommen, welche einen praktischen Gegenstand behandeln, wogegen rein historische und antiquarische Dissertationen durchaus ausgeschlossen bleiben. Die erste u. zweite Lieferung enthalten: 1) Ueber Gegenstand, Inhalt und Erfordernisse der Cession von Forderungen. Von J. H. Lüdres. 2) Ueber die Einrede des nicht erfüllten Kontrakts. Von H. Wehre. 3) Ueber die Verjahrung der Redhibitionsklage. Von J. v. Aschen. 4) Ueber die Eviktionsleistung bei Schenkungen. Von W. Redowe. 5) Die Lehre von den Pertinenzen. Von B. J. Beselin. 6) Ueber den Diffessionseid. Von Sigism. Zimmern. 7) Ueber den Kauf nach Maß, Zahl, Gewicht und ad gustum. Von Joh. K. Gensler. 8) Ueber die Zulässigkeit der Klage aus dem Receptum gegen Fuhrleute überhaupt. Von Ferd. Mackeldey. 9) Ueber die Dispositionsrechte des Haussohns an den Peculien. Von G. A. K. Kleinschrod.

Baur, Sam., historische Memorabilien, Curiositäten und Raritäten, aus alter und neuer Zeit. Ein belehrendes und unterhaltendes Lesebuch für alle Stände. 2 Theile. Zweite vermehrte und verbess. Aufl. 8. 1834. 3 Rthlr. 12 gr. oder 5 fl. 36 kr.

Alle bis jetzt über dieß neueste Werk des berühmten Verfassers erschienenen Kritiken stimmen darin überein, daß er nur solche Gegenstände ausgewählt habe, die für diejenigen, welche eine belehrende Unterhaltung suchen, zweckmäßig und anziehend zugleich sind, und dazu beitragen werden, manche nützliche Erkenntniß weiter zu verbreiten, merkwürdige Erscheinungen im Menschenleben richtiger zu beurtheilen und den verderblichen Einflüssen, der Schwärmerei und des Aberglaubens entgegen zu wirken. Diese zweite verbesserte Auflage wurde mit einem ganz neuen Fach vermehrt.

— — historisches Raritäten-Cabinet. 5r und 6r Band. 8. 3 Rthlr. 12 gr. oder 5 fl. 36 kr.

— — Reisen in alle Welttheile. Belehrend und unterhaltend für Jung und Alt. 2 Thle. 8. 1834. 2 Rthlr. oder 3 fl. 36 kr.

Die Eleganz der Sprache und die Trefflichkeit der Schilderungen des berühmten, für die Literatur leider zu frühe verstorbenen Verfassers, ist zu bekannt, als daß wir nöthig hätten, zur Empfehlung dieses seines letzten Werkes mehr zu sagen, als daß es keinem seiner frühern Werke nachsteht, die meisten aber wohl weit übertreffen möchte.

* Beiträge zur Kunde des öffentlichen Lebens in Deutschland, mit vorzüglicher Rücksicht auf Bayern. 8. brosch. 12 gr. oder 48 kr.

Bomhard, G. L. A., Predigten zur Feier des Jubelfestes der Augsburger Confession. gr. 8. 8 gr. oder 30 kr.

Eine Recension in dem theologischen Literaturblatte zur allgemeinen Kirchenzeitung sagt unter Anderem darüber: „Diese Predigten gehören zu denjenigen, von welchen trotz der Menge von einzelnen Predigten, womit die Büchermärkte überfluthet werden, zu bedauern wäre, wenn sie einem Publikum vorenthalten und unbekannt geblieben wären. Sie sind Geist und Leben, Licht und Wärme. Es spricht in ihnen der für die hohen Vorzüge seiner Kirche begeisterte Protestant."

* Borler, L., Geschichtliche Nachrichten des k. Landgerichts Schongau im Isarkreise. 2 Hefte. I. Die Denkwürdigkeiten von Epfach am Lechrain, und II. Hft. die Beschreibung des Hohenpeißenberges enthaltend. Mit einem lithographirten Abdrucke und einem Prospekt-Kärtchen. gr. 8. 16 gr. oder 1 fl.

Bräuhäuser, Jos., theoretisch-praktisches Lehrbuch der Arithmetik und Geometrie für Gewerbeschulen und zum Selbstunterricht. Mit Tabellen und fünf Steindrucktafeln. 8. 1833. 1 Rthlr. 8 gr. oder 2 fl. 24 kr.

Dieses treffliche Schulbuch ist bereits in einigen Polytechnischen und Gewerbsschulen in Bayern eingeführt. Bei Abnahme von größern Parthien machen wir höchst billige Preise.

Dobel, Dr. K. Fr., Grundriß der Naturgeschichte für Gewerbeschulen. gr. 8. 1834. 16 gr. oder 1 fl. 12 kr.

Eith, G., Helden- und Sittengemälde aus alter und neuerer Zeit. Ein unterhaltendes und belehrendes Lesebuch für die Jugend. 8. 1 Rthlr. oder 1 fl. 36 kr.

— — Schlachtgemälde aus der Periode des griechischen und römischen Freistaats. Ein historisches Lesebuch für die Jugend und ihre Freunde. 8. 1833. 10 gr. od. 1 fl. 30 kr.

Fabre, François, neue ganz ausführliche französische Sprachlehre, oder sichere und zuverläßige Lehrart, nach welcher der Deutsche die französische Sprache nicht nur gründlich, sondern auch praktisch erlernen und sich zu gleicher Zeit in seiner Muttersprache ausbilden kann. gr. 8. 1835. 1 Rthlr. 4 gr. oder 1 fl. 54 kr.

Wir lassen hiermit statt aller Anpreisung den Inhalt dieser bereits in vielen Gymnasien Bayerns und Würtenbergs eingeführten Grammatik, und worin sie sich von denjenigen, die bis jetzt erschienen sind, unterscheidet folgen. 1. Die Artikel bilden Deklinationen, indem sie so viel Casus annehmen, als es in der deutschen Sprache gibt, ohne daß man sich der Régimes direct und indirect zu bedienen hat, welche den Schüler verwirren. 2. Die Regeln werden nicht nur gut darin erklärt, sondern auch durch viele Beispiele erläutert, und durch deutsche Aufgaben, und andere Uebungsstücke angewendet. 3. Eine Sammlung von französischen und deutschen Redensarten (Galliciswes et Germanismes) in alphabetischer Ord-

nung gestellt, die man im Deutschen finden kann. 4. Unentbehrliche Wörter, um französisch Sprechen zu lernen; nach welchen Gespräche über verschiedene Gegenstände folgen. 5. Eine französische Lektüre, oder französische Aufgaben über die Regeln, nach dieser folgen Anekdoten, Fabeln, freundschaftliche und Handlungs-Briefe, sowie die Kunst Verse zu machen, und am Ende befindet sich ein Verzeichniß von den in der Lectüre vorkommenden schweren Wörtern.

Flora, neue. Ein Konversations- und Modeblatt für Bayerns Männer und Frauen. Mit Modekupfern. (Erscheint wöchentlich viermal.) Preis des Jahrgangs 3 Rthlr. oder 5 fl. In monatlichen Lieferungen.

Dieses mit allgemeinem Beifall aufgenommene Unterhaltungsblatt ist wegen seiner Reichhaltigkeit und Wohlfeilheit der allgemeinsten Empfehlung würdig.

* Frint, Dr. Jak., Darstellung der katholischen Lehre von dem heiligen Abendmahle, nach dem Bedürfnisse der neueren Zeiten. gr. 8. 1 Rthlr. 8 gr. oder 2 fl. 24 kr.

Fuchs, Dr. M., Neugriechisches Uebungsbuch für Anfänger zum Schul- und Privatgebrauch. 1834. 8. geheft. 8 gr. oder 36 kr.

Funke, G. F., neueste Jugendbibliothek. Eine Sammlung moralischer Erzählungen, Reisebeschreibungen, Biographieen, Gedichte ꝛc. für das jugendliche Alter. 11 Bände. Zweite verb. Aufl. geh. 6 Rthlr. 14 gr. oder 11 fl.

Kaum sind wenige Monate seit dem Erscheinen der ersten Bände verstrichen, und schon mußte trotz der bedeutenden Auflage eine zweite veranstaltet werden. Da diese Bibliothek nun aus 11 Bänden besteht, nur wahrhaft Schönes und Gediegenes enthält, da sie seit Jahren mit Fleiß und Liebe verbreitet ward, und es dem Herausgeber gelungen ist, Männer wie Dekan Baur, Gabriel Eith, Hofrath Gebauer, Pfarrer Müller, Hofrath Heinrich Revau, H. Tegner und Senior Walther zur Theilnahme zu gewinnen, und andere hochgeachtete Jugendschriftsteller werthvolle Beiträge geliefert haben, so darf er wohl hoffen, ein Werk herausgegeben zu haben, das neben der Bibel und dem Gesangbuche als Haus- und Familienbuch zu betrachten ist, und Kindern, Eltern und Lehrern zum Lesen, Vorlesen und Nacherzählen dienen wird.

— — moralische Erzählungen und Gedichte zur Bildung des jugendlichen Geistes und Herzens. 8. 1832. 1 Rthlr. oder 1 fl. 36 kr.

Gebauer, Aug., Parabeln und Parabelartiges. Nebst einem Anhange vermischter Gedichte und Aufsätze für Knaben und Mädchen. 8. 1832. 1 Rthlr. oder 1 fl. 48 kr.

* Guillet, Ant., Récréation hebdomadaire dediée aux jeunes de deux sexes, qui désirent se perfectionner dans la langue francaise. I. Tome. 1re Livraison. gr. 8. Pap. Vel. 1 Rthlr. oder 1 fl. 48 kr.

Juch, Julius Karl, Professor der Chemie und Physik, Die angewandte Chemie für Leser aus allen Ständen, insbesondere für Pharmazeuten, Fabrikanten, Manufakturisten und Gewerbsmänner aller Art. In einer Reihe von leicht verständlichen Vorlesungen. 1ste und 2te Lieferung mit in den Text gedruckten Holzvignetten. 1835. gr. 8. geh. à 12 gr. oder 48 kr.

Es fehlt zwar nicht an Lehrbüchern der Chemie, wie die Schule sie fordert, aber wohl an einem Werke für das praktische Leben, welches in gedrängter, leichtverständlicher Sprache die Chemie beschreibt, ihre Anwendung auf Fabriken und Gewerbe zeigt, und sowohl über die Gesammtheit jener Anwendungen einen erschöpfenden Ueberblick verschafft, als über jeden einzelnen Zweig der verschiedenen Gewerbe, welche auf chemischen Grundsätzen beruhen, schnell und zweifellos belehrt.

Diesem vielfach und tief empfundenen Bedürfnisse abzuhelfen, bewog den Verfasser zur Herausgabe dieses Handbuchs, welches vermöge seiner praktischen Tendenz nothwendig zur Verbesserung des gesammten Kunst- und Gewerbbetriebs beitragen muß.

Das ganze Werk wird aus 8 Lieferungen, welche 2 Bände bilden, bestehen, und in Jahresfrist beendigt seyn.

Juch, J. K., Anleitung zur Ausführung qualitativer chemisch-anlytischer Untersuchungen anorganischer Körper. Für Studirende der Medicin, Pharmacie und Chemie. Nach H. Rosés Handbuch in Tabellenform angeführt, und mit der nothwendigen Erläuterung. gr. Fol. 1833. geh. 18 gr. oder 1 fl. 12 kr.

Karrer, Ph. J., ausführliche historische Geographie, nebst Anzeige der Fabrik- und vornehmsten Handlungshäuser für Fabrikanten, Manufakturisten, Kaufleute, Pharmazeuten ꝛc. 1ster Theil. Einleitung und k. k. österreichischen Staaten. 2ter Theil den preußischen Staat und Bayern. 3ter Theil. 1ste Abtheilung, die Königreiche Sachsen und Würtemberg enthaltend. 3ter Theil. 2te Abtheilung, das Großherzogthum Baden, Churfürstenthum Hessen, das Großherzogthum Hessendarmstadt und der Landgrafschaft Hessen-Homburg, die 4 sächsischen Herzogthümer, die Großherzogthümer Braunschweig und Nassau, die beiden Großherzogthümer Meklenburg-Schwerin und Meklenburg-Strelitz und die Häuser Oldenburg, Anhalt und Schwarzburg. 2te völlig umgearb. stark vermehrte u. verb. Auflage. gr. 8. 1832—1835. 4 Rthlr. 12 gr. oder 7 fl. 12 kr.

Man findet in diesem Werke ausserdem was sonst zu einer Geographie gehört, die Maaße, Gewichte, den Münzfuß, die Buch- und Rechnungshaltung, Handlungs-Compagnien, Handelsverträge, Banken, Börsen, Assekuranzen, Zolltarife, die rohen Erzeugnisse einzelner Oerter, das Fabrikwesen, den Absatz derselben und den Gang des Handels mit denselben, mehrere Addressen von Fabrikanten, die dem Kaufmann zu wissen unentbehrlich sind, wenn

er wissen will, woher er zunächst Produkte, Waaren, Fabrikate am besten und mit den wenigsten Kosten beziehen könne.

Die Leipziger Literaturzeitung 1833 Nr. 26. sagt über dieses treffliche Werk unter Anderm: „Die mannichfachen schnellen Veränderungen neuester Zeit erforderten eine gänzliche Umarbeitung dieses geschätzten Werkes. Das Manufaktur- und Fabrikwesen ist jetzt mehr berücksichtigt, und die Fabrikanten und Kaufleute u. s. w. sind wo möglich genannt worden. Ein Orts- und Sachregister erleichtern sehr den Gebrauch."

Karrer, Ph. J., ausführliche Handlungsgeographie der Königreiche Sachsen und Würtemberg. Für Kaufleute und Fabrikanten. Zweite verm. Aufl. gr. 8. geh. 20 gr. oder 1 fl. 24 kr.

— — ausführliche Geographie der deutschen Zoll- und Handels-Vereins-Staaten, mit vorzüglicher Rücksicht auf Handel und Gewerbe. Ein Handbuch für Fabrikanten, Kaufleute ꝛc. 2 Bände in 10 Liefrgn. gr. 8. 1835. 1 Rthlr. 16 gr. oder 3 fl.

Seit dem Abschluß des den größten Theil von Deutschland umfassenden Zoll- und Handelsvertrags ist es dem Fabrikanten und Kaufmann zum Bedürfniß geworden, ein geographisches Handbuch zu besitzen, daß sie, außer dem, was in jeder Geographie enthalten seyn muß, mit den Handels- und Mauth-Verhältnissen dieser Länder gegen einander, und den Fabriken, Landesprodukten und Gewerben der einzelnen Länder vertraut macht.

Obiges Werk füllt nun diese Lücke aufs vollständigste aus; denn man findet in diesem Werke außer dem, was sonst zu einer Geographie gehört, die Maaße, Gewichte, den Münzfuß, die Buch- und Rechnungshaltung, Handlungs-Kompagnie, Handels-Verträge, Banken, Börsen, Assekuranzen, Zolltarife, die rohen Erzeugnisse einzelner Oerter, das Fabrikwesen, den Absatz derselben und den Gang des Handels mit denselben, mehrere Addressen von Fabrikanten, die dem Kaufmann zu wissen unentbehrlich sind, wenn er wissen will, woher er zunächst Produkte, Waaren, Fabrikate am besten und mit den wenigsten Kosten beziehen könne.

Karrer, Ph. J., Leitfaden zum Unterricht in der Encyklopädie der Gewerbslehre und in der Landwirthschaft für Gewerbs- und Landwirthschaftsschulen. 8. 1835. 9 gr. oder 36 kr.

— — ausführliche Handelsgeographie der k. k. österreichischen Staaten. Für Kaufleute und Fabrikanten ꝛc. Zweite verbesserte Auflage. gr. 8. geh. 1832. 1 Rthlr. 16 gr. oder 3 fl.

— — ausführliche Handelsgeographie der Königreiche Preußen und Bayern. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. gr. 8. geh. 1832. 1 Rthlr. 16 gr. oder 3 fl.

Krämer, G. v., neueste Bibliothek der Unterhaltung. Eine Sammlung der interessantesten Novellen, Erzählungen, Criminalgeschichten, biographischen Skizzen, Charakter-

zügen, Anekdoten ꝛc. der berühmtesten Dichter des Inn- und Auslandes. 6 Bände. Zweite wohlfeile Ausgabe. 8. geheftet. 3 Rthlr. oder 5 fl. 24 kr.

Krämer, G. v., desselben Werkes Neue Folge. 6 Bde. 8. 1834. geheftet. 4 fl. oder 7 fl. 12 kr.

Wir können diese nun geschlossene Sammlung jedem Freund einer unterhaltenden und belehrenden Lektüre mit Zuversicht empfehlen, um somehr als sich unsere bedeutendsten Blätter auf das Günstigste für dieselbe ausgesprochen haben.

— — Erzählungen und Novellen. 3 Thle. 8. 3 Rthlr. 12 gr. oder 5 fl. 24 kr.

— — Neue Erzählungen und Novellen. 2 Thle. 8. 3 Rthlr. oder 5 fl. 24 kr.

Niemand wird diese Erzählungen unbefriedigt aus der Hand legen, sie vielmehr mit Vergnügen ihres trefflichen Inhalts wegen zum zweitenmal lesen. Wir können sie daher jeder Leih- und Lesebibliothek angelegentlichst empfehlen.

* Krauß, Joh. Aug., das kleine Liederbuch, oder stufenweise Sammlung solcher Gedichte, die sich zur Uebung des Gedächtnisses und Bildung des Herzens eignen. 3 Bdch. Taschenformat. 6 gr. oder 27 kr.

Kreutzer, J. M., katechetische Anleitung zur Kenntniß und Beurtheilung des Pferdes im gesunden und kranken Zustande, sowie zur zweckmäßigen Behandlung der gewöhnlichsten Pferdekrankheiten. Für jeden Pferdebesitzer und Pferdeliebhaber, insbesondere aber für Cavallerie- und Fuhrwesens-Unteroffiziere und für Eskadrons- und Fuhrwesens-Abtheilungs-Schmiede. 2 Bde. 8. 1 Thlr. 9 gr. oder 2 fl. 12 kr.

— — Katechismus der äußern Pferdekenntniß. Für jeden Pferdebesitzer und Pferdeliebhaber, insbesondere aber für Cavallerie- und Fuhrwesens-Unteroffiziere und für Eskadrons- und Fuhrwesensabtheilungs-Schmiede. Zweite Auflage. gr. 8. geh. 10 gr. oder 45 kr.

— — Abhandlung über den Werth, die Selbstständigkeit und den Umfang der Thierheilkunde, die Lage des Veterinär-Wesens, sowie die Nothwendigkeit und Art und Weise der Verbesserung desselben. 8. geh. 1834. 10 gr. od. 45 gr.

Welches Aufsehen dieses Werkchen in der thierärztlichen Welt gemacht hat, beweisen wohl am besten die darüber erschienenen Recensionen. So sorgt darüber der Recens im Thierarzt; 1834. N. 46. unter Anderem: „Der Verfasser führte eine ernsthafte, einfache und wahrheitsvolle Sprache. Es war eine noch nie gehörte, vielen sehr unsanft klingende Stimme, die von Augsburg herüber tönte, und das Paukenfell gewisser thierärztlicher Machthaber stark erschütterte. Er verkannte seine Stellung, gegenüber hohen und höchsten Behörden, nicht. Er war weder heftig in seinen Ausdrücken noch unbescheiden in seinen Forderungen, aber erfüllt von dem Werthe seiner Wissen-

schaft und voll edeln Selbstbewußtseins. Darum auch wurde gerade diese Stimme gehört und emsig arbeitet man nun daran, in Bayern das Veterinärwesen zum Wohl der Landwirthschaft zu organisiren und den Thierärzten eine weniger drückende Lage zu bereiten, als die, in welchen sie bisher gelebt haben.

Kreutzer, J. M., Lehrbuch der populären Thierheilkunde, oder gründliche und leichtfaßliche Darstellung alles desjenigen, was dem Landwirthe und Viehbesitzer aus dem ganzen Gebiete der Veterinär-Medizin zu wissen nothwendig ist. Erste und zweite Lieferung. geheftet. à 12 gr. oder 48 kr.

Dieses, jedem Landwirthe und Viehbesitzer unentbehrliche Werk erscheint in zwei Bänden oder vier Lieferungen, und ist nicht mit den vielen vorhandenen Vieharzneibüchern, welche meist nur eine bunte Sammlung von Rezepten mit Benennung der Krankheiten, gegen welche sie Hülfe leisten sollen, enthalten, zu verwechseln. Der durch seine frühern Schriften rühmlichst bekannte Verfasser hat es sich im Gegentheile mit seltenem Fleiß und mit Benützung der besten Quellen zur Aufgabe gemacht, dem Landwirth und Viehbesitzer ein Lesebuch in die Hand zu geben, woraus er alle Krankheiten der Hausthiere mit Sicherheit erkennen und heilen kann; indem er ihn mit allen Zweigen der Thierheilkunde, dem Körperbau der Thiere, den Verrichtungen der einzelnen Körpertheile im kranken und gesunden Zustande, mit den Heilgrundsätzen und den Wirkungen der Heilmittel und den verschiedenen Körperkonstitutionen bekannt macht. Wir empfehlen daher dieses Werk allen Vorstehern von landwirthschaftlichen Lehranstalten, allen Landwirthen und Viehbesitzern, welchen um Emporbringung ihrer Viehzucht und um Erhaltung ihrer Haus-Säugethiere im gesunden Zustande zu thun ist.

— — J. M., Katechismus der Pferde-Heilkunde für jeden Pferdebesitzer und Pferdeliebhaber, besonders aber für Cavallerie- und Fuhrwesens-Unteroffiziere und für Eskadrons- und Fuhrwesensabtheilungs-Schmiede. 8. 1 Thlr. oder 1 fl. 3 kr.

* Kuhn, Fr. W., praktische Anleitung zu schriftlichen Aufsätzen in Verbindung mit Beispielen und Formularen des Privatgeschäfts- und niedern Gerichts-Styles nebst Verdeutschungs-Wörterbuche. Dritte revidirte Auflage. gr. 8. In Commis. 1 Thlr. 3 gr. oder 1 fl. 48 kr.

* — — theoretisch-praktisches Handbuch des Straßen-Wasser-Brücken und Hochbauwesens für Anfänger in der Baukunst. 2 Thle. Mit Kpfrn. gr. 8. 2 Thlr. 12 gr. od. 4 fl.

* Lebensgeschichte der Giftmörderin Gesche Margaretha Gottfried, geb. Timm, welche am 21ten April 1831 zu Bremen durch das Schwert hingerichtet wurde; bearbeitet nach der von ihrem Desensor Dr. F. C. Voget herausgegebenen Broschüre. Mit Zusätzen und Anmerkungen, sammt dem Bildnisse der Verbrecherin. 8. geh. 1831. 6 gr. oder 24 kr.

Löwenfeld, Ph., neuester Rathgeber für den Bürger und Landmann. Ein Magazin allgemein praktischer, die Fabriken = Haushaltungs = Gesundheits = und Gewerbskunde betreffenden Mittel und Recepte. Nebst einem Anhang zur Vertilgung verschiedener Ungeziefer. Durch vieljährige Erfahrung erprobt und bewährt gefunden. 12. geh. 1833. 16 gr. oder 1 fl. 12 kr.

Statt aller Anpreisung geben wir hier den reichen Inhalt dieser für jeden Familienvater unentbehrlichen Schrift:

I. Gegen Röthe im Angesicht. 2. Gegen Hitzblattern im Gesicht. 3. u. 4. Mittel welche die Haut reinigen wenn sie von der Sonne verbrannt worden ist. 5. Wie man sich gegen das Verbrennen der Sonne schützen kann. 6. u. 7. Mittel gegen die Sommersprossen, Leberflecken ꝛc. 8. u. 9. Mittel für die, welche am Flechten oder Schwinden leiden. 10, 11. u. 12. Mittel gegen Leberflecken. 13. u. 14. Gegen die Augenentzündung. 15. Mittel gegen den Gesichtskrebs. 16. Mittel gegen den Kopfgrind. 17. u. 18. Kröpfe. 19. Das Verbrennen. 20. Wurm am Finger. 21. u. 22. Hohlgewordene Zähne. 23. Ueber das Lockerwerden der Zähne. 24. bis 29. Mittel gegen Zahnschmerzen. 30. bis 34. Zahn=Pulver. 35. bis 37. Zahn=Latwerge und Opiate. 38. bis 40. Zahn Tinkturen. 41. Mittel gegen den üblen Geruch im Munde. 42. bis 46. Gegen Hühneraugen. 47. u. 48. Gegen Wanzen. 49. Gegen erfrorne Glieder und Frostbeulen. 50. Gegen Warzen, Muttermähler und sogenannte Sauerläuse im Gesichte. 51. Gegen kalten Brand. 52. Verbrennungen. 53. Mittel die vom Durchsaugen wundgewordenen Brustwarzen zu heilen. 54. Mittel das Zahnen der Kinder zu erleichtern. 55. u. 56. Mittel gegen den Magenkrampf und dessen Stärkung. 57. Ein Mittel weiche Hände zu machen. 58. Gegen den übermäßigen Fußschweiß. 59. Wiederherstellung des Fußschweißes. 60. Von den kalten Füßen. 61. bis 63. Das Ausfallen der Haare zu verhindern und deren Wuchs zu befördern. 64. bis 66. Seifenspiritus zum Rasieren nnd englisches Seifenpulver zum Handwaschen. 67. Starkes goulardisches Wasser zu machen. 68. Kinderbalsam zu machen. 69. Recept gegen die Pest ꝛc. 70. Einen vortrefflichen Balsam zu machen. 71. Ein vortreffliches Blutstillendes Mittel. 72. Augenwasser. 73. Riechfläschchen um bei Kranken nicht angesteckt zu werden. 74. Räucher=Spiritus. 75. Schwarze Universal=Tinktur. 76. Mittel Gurgelwasser zu machen. 77. Mittel die Zähne vom Schmutz zu reinigen. 78 bis 80. Seifenkugeln zu machen, 81. Leichte oder lockere Handseife zu machen. 82. Gesundheitsseifenkugeln. 83. u. 84. Mittel verschiedene Flecken herauszumachen so wie auch Seifenkugeln zu deren Anwendung. 85. Unvertilgbare Tinte zu machen, und sie vor Schimmel zu bewahren. 86. Gegen die Feuchtigkeit in den Wänden der Gebäude. 87. Mittel wider den Hausschwamm. 88. Daß die Fliegen nicht auf die Pferde fallen. 89. Holz vom Feuer unangreifbar zu machen. 90. Zubereitung eines Champagner ähnlichen Weines. 91. Sauer gewordene Weine wieder herzustellen. 92. Caçao=Butter zu machen. 93. Anweisung zur Fabrikation der verschiedenen Liqueuren. Anhang. 1. Mittel gegen Wanzen. 2. Zur Vertilgung der Flöhe. 3. Gegen Läuse. 4. Fliegen zu vertreiben. 5. Mittel gegen die Motten in Wollenzeugen. 6. Mittel gegen Ratten und Mäuse. 7. Ueber Vertilgung der Raupen überhaupt. 8. Mittel wider Kohlenraupen. 9.

Gegen die Ameisen. 10. Mittel das Abfallen der Blüthen und Früchte zu verhindern.

Niedergesees, J. B., Anweisung zur gründlichen Erlernung der Schneiderkunst, nebst einem vollkommenen Unterricht über das Zuschneiden aller Arten von Kleidungsstücken; einer genauen detaillirten Uebersicht des Ellenmaßes in den verschiedenen Ländern und Städten, nebst einer Reducirung derselben gegen einander; einem tabellarischen Verzeichniß, welches dem Käufer und Verkäufer einen bestimmten Maaßstab in die Hand gibt, wie viel Stoff von jeglicher Breite zu irgend einem Kleidungsstücke nach den verschiedenen Größen der Personen in Anwendung kömmt. Es enthält ferner: das Maaßnehmen nach dem Finger, die detaillirte Beschreibung einer Zuschneidmaschine nach eigener Erfindung, und Unterricht über das Netzen und die Decatirung des Tuches. Ein unentbehrliches Hilfsbuch für Schneider und Nichtschneider. Mit 2 Steinabdrücken in Folio. Zweite verbesserte Aufl. gr. 8. 1832. geh. 18 gr. oder 1 fl. 21 kr.

* Oiien, M. D., de Saint, Geschichte Napoleons. Ins deutsche übertragen und mit mehreren Aktenstücken, worunter das merkwürdige 29ste Bülletin von 1812, Napoleons Testament ꝛc. vermehrt. Sammt einem Anhange der wichtigsten Lebens-Momente Napoleons. Mit dem Bildnisse des Kaisers und einer Abbildung der neuerrichteten Statue. 12. 1834. geh. 16 gr. oder 1 fl. 12 kr.

Pöschel, Ph. Fr., Erhebungen des Herzens in Predigten über sämmtliche Evangelien des Jahres für christliche Familien, welche noch Stunden häuslicher Andacht feiern. 2 Thle. Zweite ganz umgearbeitete und vermehrte Auflage. gr. 8. 1833. 3 Rthlr. 12 gr. oder 6 fl. — Wohlfeile Ausgabe in 6 Lieferungen, welche 2 Bände bilden und noch in diesem Jahr erscheinen, jede zu 12 gr. od. 48 kr.

Die geachtetsten kritischen Blätter haben sich aufs günstigste über diese ausgezeichneten Predigten ausgedrückt. Wir verweisen daher statt aller Anpreisungen auf die Recensionen in der Halle'schen Allg. Litteraturzeitung 1834, Nr. 88, 89, 90; in der Jena'schen Allg. Litteraturzeitung 1834, in Röhrs Predigerbibliothek und in dem Litteraturblatte der Darmstädter Kirchenzeitung ꝛc.

Kaum sind wenige Jahre seit dem Erscheinen der ersten starken Auflage verflossen, und schon ist dieselbe gänzlich vergriffen. Der Verleger zweifelt nicht daran, daß auch diese neue, sehr vermehrte Auflage Leser finden wird, welche den darin ausgesprochenen evangel. Wahrheiten gerne einmal eine Stunde stiller Betrachtung widmen.

Rebau, H., Jugendbibliothek. Zur Bildung des Geistes und Herzens. 12 Bändchen mit 12 Kupfern. Zweite

Auflage. 8. 1834. geheftet. Subscriptionspreis 4 Rthlr. 12 gr. oder 8 fl.

Die Zweckmäßigkeit und die in der Auswahl beobachtete pädagogische Sorgfalt der ersten Bändchen wurde bereits unter dem 12ten Juli 1831 von dem K. Würtembergischen Konsistorium ehrend anerkannt; das ganze Werk unter dem 8. Oktober 1831 von der evangelischen Kirchensektion des Großherzogthums Baden der Jugend und ihren Lehrern durch sämmtliche Dekanate des Landes bestens empfehlen. — Ebenso günstig sprechen sich öffentliche Blätter über das Unternehmen aus.

Diese Empfehlungen und Urtheile reichen wohl hin, recht viele Lehrer, Erzieher und Aeltern (auch vom Bürgerstande) auf diese reichhaltige Jugendschrift aufmerksam zu machen. Das erste Bändchen enthält Parabeln; das zweite Fabeln; das dritte: Sagen, Mährchen und Legenden; das vierte und fünfte: Erzählungen; das sechste: kleine Schauspiele; die übrigen 6 Bändchen Lieder, Balladen, Romanzen, Idyllen, Räthsel, Charaden, Sprüche, Biographieen berühmter Männer und Frauen, Schilderungen merkwürdiger Gegenden und Naturgegenstände und Beispiele des Guten. Hieraus ergibt sich zugleich die Reichhaltigkeit der Jugendbibliothek genügend, und wir glauben nicht zu viel zu sagen, wenn wir sie eine klassische Jugendschrift nennen. So werde sie den Knaben und Mädchen zu Weihnachten od. Neujahr, an Namens- od. Geburtstagen ein eben so angenehm unterhaltendes, als vielfach belehrendes, Geist und Herz bildendes Festgeschenk. Die Blüthen und Früchte, die es treiben soll, werden sich bald zur Freude treuliebender Aeltern zeigen.

Rebau H., auserlesene Beispiele des Guten zur Bildung des Geistes und Herzens. Mit 1 Kpfr. 8. geh. 1834. 12 gr. oder 48 kr.

— — Lebensbeschreibungen und Charakterzüge zur Bildung des Geistes und Herzens. Mit 1 Kpfr. 8. geh. 1834. 12 gr. oder 48 kr.

— — auserlesene Lieder. Zur Bildung des Geistes und Herzens. 8. geh. 1834. 12 gr. oder 48 kr.

— — auserlesene Sinngedichte, Sprüche, Räthsel, Charaden, und Witzgeschichtchen zur Bildung des Geistes und Herzens. 8. geh. 12 gr. oder 48 kr.

— — auserlesene Erzählungen. Zur Bildung des Geistes und Herzens. 2 Thle. mit Kpfr. 8. geh. 1 Thlr. oder 1 fl. 36 kr.

— — H., auserlesene Schauspiele zur Bildung des Geistes und Herzens. Mit 1 Kpfr. 8. geh. 12 gr. oder 48 kr.

— — erzählende Dichtungen. Zur Bildung des Geistes und Herzens. Mit 1 Kpfr. 8. geh. 12 gr. oder 48 kr.

— — auserlesene Parabeln für Knaben und Mädchen. Zur Bildung des Geistes und Herzens. Mit 1 Kpfr. 8. geh. 12 gr. oder 48 kr.

Rebau, H., auserlesene Fabeln. Zur Bildung des Geistes und Herzens. Mit 1 Kpfr. 8. geh. 12 gr. oder 48 kr.

— — Schilderungen merkwürdiger Gegenden und Naturgegenstände. Zur Bildung des Geistes und Herzens. Mit 1 Kpfr. 8. geh. 12 gr. oder 48 kr.

— — auserlesene Sagen, Mährchen und Legenden. Zur Bildung des Geistes und Herzens. Mit 1 Kpfr. geh. 12 gr. oder 48 kr.

* Raiser, Dr. von, Guntia oder merkwürdige Ereignisse der Donau-Stadt Günzburg, in der Umgegend und in der Markgrafschaft Burgau; Beschreibung des römischen Antiquariums in Augsburg; und neue Funde römischer und deutscher Alterthümer in Augsburg und in der Nachbarschaft. Mit Kpfrn. 4. 1830. 2 Thlr. oder 3 fl. 30 kr.

Reider, Jak. von, die systematische Kultur aller bekannten Blumen- und Zierpflanzen. gr. 8. 1833. geh. 1 Rthlr. 6 gr. oder 2 fl. 15 kr.

Der in der Blumistischen und Gartenkultur rühmlichst bekannte Herr Verfasser stellt hier ein ganz neues System der Kultur aller bekannten Blumen- und Zierpflanzen auf, und weißt solches nicht allein konsequent nach, sondern bestätigt auch solches durch nachgewiesene Versuche mit einzelnen Pflanzen richtig nach. Sein Bestreben geht dahin, die kostbaren Glashäuser, und die bisherige mühevolle Ueberwinterung der exotischen Pflanzen zu ersparen. Nur treue Resultate vierzigjährigen Forschens und Versuche sind die Gewähr dieses neuen Systems.

Riedel, W. Pfarrer, kurze und zweckmäßige Geschichte der Augsburger Confession, zur Vorbereitung auf das evangelische Jubelfest, am 25. Juni 1830 für alle evangelische Christen, besonders aber für Bürger- und Landschulen. Zweite Auflage. 8. brosch. 1831. 4 gr. oder 18 kr.

Ringelberger, Pater A., der christliche Besuch am Krankbette, oder Selig sind die Friedfertigen, denn sie werden Kinder Gottes genannt werden. Ein lehrreiches mit herzerhebenden Beispielen und christlichen Ermahnungen ausgestattetes Lesebüchlein auf dem Krankenlager, für Bürger, Landleute und Feiertagsschulen. 8. geh. 1834. 6 gr. oder 24 kr.

Rumpf, C. A., Fibel der deutschen Sprache, besonders der Wortbeugungslehre. gr. 8. 1831. 5 gr. oder 20 kr.

* Schneemann, Dr. M. W., was ist die Natur, und welches die auf sie gegründete Heilart der asiatischen Cholera? oder ärztliches Parere zu den übereinstimmenden Krankengeschichten und erschöpfenden Sektionsberichten

über die an der asiatischen Cholera Erkrankten und Gestorbenen. gr. 8. geh. 1832. 10 gr. oder 45 kr.

* Seida, v., Geschichte der Stadt Augsburg. 2 Bde. mit Kpfrn. gr. 8. 1830. 3 Rthlr. 8 gr. oder 5 fl. 24 kr.

* — — Neuestes Taschenbuch von Augsburg, oder topographisch-statistische Beschreibung der Stadt und ihrer Merkwürdigkeiten, mit Beziehung auf die ältern geschichtlichen Ereignisse. Ein Handbuch für Fremde und Einheimische. Mit Kpfrn. 8. 1832. geb. 2 Rthlr. od. 3 fl. 36 kr.

Steinle, Joh. v. Gott, Züge und Hauptbegebenheiten aus der allgemeinen Geschichte, besonders der europäischen Menschheit. Ein Hand- und Lesebuch für alle Stände, vorzüglich für Deutschlands heranwachsende Jugend zur angenehmen und belehrenden Unterhaltung. 1834. gr. 8. 20 gr. oder 1 fl. 24 kr.

* Taschenliederbuch für Freunde des gesellschaftlichen Gesanges. Eine Auswahl der beliebtesten deutschen Gesänge nach bekannten Melodien. Dritte vermehrte Auflage. 12. brosch. 1834. 4 gr. oder 18 kr.

Tegner, H., malerische Reise an die Ufer des Rheins. Zur Belehrung und Unterhaltung für die Jugend und ihre Freunde. 8. Mit 3 illum. Kpfrn. 1835. geb. 1 Rthlr. 8 gr. oder 2 fl. 24 kr.

Nicht leicht könnte man unserer Jugend ein trefflicheres Buch in die Hände geben. Es schildert in lebendiger Sprache die herrlichste Gegend unsers schönen Vaterlandes und sucht dadurch die Liebe zu demselben in die Herzen seiner jungen Leser zu pflanzen.

Universal-Lexikon für Kaufleute und Fabrikanten, oder: vollständiges Handbuch des Handels, Fabrik- und Manufakturwesens, der Schifffahrt und der Bankgeschäfte, mit besonderer Rücksicht auf National-Oekonomie und Finanzen. Nach dem Englischen des J. R. Mac-Culloch frei bearbeitet, mit Hinweglassung des blos auf England Bezug habenden, dagegen mit vielen Zusätzen und Anmerkungen vermehrt. 2 Bände in 10 Lieferungen gr. 8. jeden zu 8—9 Bogen à 12 ggr. oder 48 kr.

Die geachtetsten kritischen Blätter, zwei schnell aufeinanderfolgende Auflagen des englischen Originals, Uebersetzungen in das Französische, Italienische ꝛc. haben längst über den ausgezeichneten Werth dieses Werkes entschieden. Es ist aber auch ein wirklich für jeden Kaufmann und Fabrikanten unentbehrliches Handbuch, das ihm alle die sogenannten Handelslexikas, Courszettel, Waarenlexikas ꝛc. entbehrlich macht: Denn bei durchaus praktischer Tendenz findet man jede nur mögliche Auskunft in der Waaren-, Münzen-, Wechsel-, Usancen-Kunde, der Handels-Geographie und Statistik und der Handels und Finanzgesetzgebung. Es wird daher von Niemand aus der Hand gelegt wer-

den, ohne für seinen eigenen Wirkungskreis dadurch reicher an Ideen und mannichfacher Erfahrung geworden zu seyn.

* Unterricht für junge Frauen, um frohe Mütter gesunder Kinder zu werden und selbst dabei gesund und schön zu bleiben. Mit einem Anhange, enthaltend: Gebete für Schwangere und Gebärende. 8. 1834. geh. 12 gr. oder 48 kr.

Walther, J. L. G., Erzählungen und Fabeln für die Jugend. 8. 1831. 16 gr. oder 1 fl.

— — Lebensgeschichte eines italienischen Bilderhändlers, ein Lesebuch zur Belehrung und Unterhaltung für die reifere Jugend. 8. 1 Rthlr. oder 1 fl. 36 kr.

— — Dasselbe mit 6 illuminirten Kupfern. 8. Ellegant geb. 1833 1 Rthlr. 16 gr. oder 2 fl. 42 kr.

Die Allgemeine Schulzeitung Abtheil. I. Nr. 15. sagt darüber: „Eine sehr schöne, für die reifere Jugend überaus passende Erzählung, eine wahre Zierde für die Jugendbibliothek von Funke, (von welcher sie den 5ten Band bildet). Wenn auch hie und da die einzelnen Begebenheiten und Ereignisse etwas auffallend sind, so hat diese Schrift den großen Vorzug vor vielen andern, daß sie die Aufmerksamkeit der Leser bis auf die letzte Seite spannt, und ist zugleich so angenehm geschrieben, daß man, wie das sonst gar nicht selten der Fall ist, schlechterdings nicht in Versuchung geräth, Manches zu überschlagen. Ohne daher viel von dieser Jugendschrift zu reden, glauben wir sie mit dem besten Gewissen allen Aeltern und Erziehern empfehlen zu können. Sie werden in derselben ihren Lieblingen eine kräftige und zugleich angenehme Nahrung für Geist und Herz geben."

Wernhard, Jos., neue Kinder-Bibliothek, oder Sammlung auserlesener Erzählungen, Geschichten, Anekdoten, Fabeln, Gedichte und Denk- und Sittensprüche, zu Deklamirübungen für Kinder von 6 bis 12 Jahren, zur edlen Bildung ihres sittlichen Gefühls und zum Vergnügen in ihren Erholungsstunden. 6 Bdchn. mit illum. Kupfrn. 8. geh. 1832. 1 Thlr. 16 gr. oder 3 fl.

Der Name des Verfassers ist durch seine vielfachen pädagogischen Schriften zu bekannt und seine praktischen Erfahrungen als vieljähriger Erzieher der Jugend sind zu sichere Bürgen, daß er in diese Sammlung nur solche Gegenstände aufgenommen hat, die für Geist und Herz der Kinder zuträglich sind.

Wernhard, Jos., der 16. August, oder das doppelte bayerische Nationalfest am Geburts- und Namenstage Sr. Majestät des Königs Ludwig von Bayern. Oder die ausführliche Geschichte von Bayern von einer Schuljugend in unterhaltenden Gesprächen vorgetragen. Ein schönes und nützliches Lese- und Preisbuch für unsere vaterländische Schuljugend. Mit einer genealogischen Uebersicht

des wittelsbach-pfälzischen und königl. Hauses Bayern, und einem Titelkupfer. 1834. gr. 8. 12 gr. oder 54 kr.

Wernhard, J., kurzer und doch sehr faßlicher Katechismus der Geschichte von Bayern in 8 Zeiträume. Besonders für Schulen. Mit einer Stammtafel des k. Hauses. 8. 1832. 8 gr. oder 36 kr.

— — kurzer und doch sehr faßlicher Katechismus der Naturgeschichte oder Naturbeschreibung, zum Schul- und Privat-Unterricht. 8. 1832. 8 gr. oder 36 kr.

— — erstes Maiblümchen für die vaterländische Jugend, oder kurzer und doch deutlicher Unterricht in der bayerischen Konstitution. Mit Kupfer. 12. 1832. geh. 8 gr. oder 30 kr.

— — kurzer und doch sehr faßlicher Katechismus der Naturlehre oder Physik, besonders für Schulen. Mit vielen Anmerkungen. 8. 1834. 6 gr. oder 27 kr.

— — kurzer und doch sehr faßlicher Katechismus aus der Geographie oder Erdebeschreibung, mit besonderer Rücksicht auf Bayern. 8. 1834. 12 gr. oder 48 kr.

Haben die bisherigen Schriften des Verfassers den ungetheiltesten Beifall gefunden, so darf man sich überzeugt halten, daß auch diese dieselben rühmlichen Eigenschaften besitzen, die jene auszeichnen. Die gedrängte, und dabei doch so faßliche Darstellung, empfiehlt sie hauptsächlich zu Einführung in Schulen, doch leisten sie nicht weniger gute Dienste bei dem Privat-Unterricht. Bei Abnahme von größern Parthieen werden bedeutend billigere Preise gemacht.

Nachwort.

Wir erlauben uns die Titl. Herren Schulinspektoren, Professoren und Lehrer darauf aufmerksam zu machen, dass wir von allen diesen Werken bei Abnahme von Parthieen bedeutend billigere Preise machen; und jederzeit bereit sind, ein Exemplar zu näherer Durchsicht abzugeben. Auch empfehlen wir unser grosses Lager älterer, neuerer und neuesten Werke aus allen Fächern der Literatur und die so beliebten Pfennig-, Heller- und Sonntags-Magazine, Stahlstich-Werke und die auf Pränumeration erscheinenden Schriften zur geneigten Abnahme, die billigsten Preise, und sorgfältigste und schleunigste Besorgung versprechend.

v. Jenisch & Stage'sche Buchhandlung.

Bayerische Staatsbibliothek München

Fi

Fre

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Juch, Julius

Die angewandte Chemie für Leser aus allen Ständen, insbesondere für Pharmazeuten, Fabrikanten, Manufakturisten und Gewerbsmänner aller Art ; in einer Reihe von leichtverständlichen Vorlesungen herausgegeben
Bd.: 2

Augsburg (1839)

Chem. 157 h-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10073013-0